



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA
PROYECTO INTEGRADOR

Título:

**“MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y APLICACIÓN
PEDAGÓGICA DE LOS EQUIPOS PH METRO PORTÁTIL CON CUCHILLA
PARA CARNE APE-PH8500-MT Y PH METRO PARA PRODUCTOS SEMI
SÓLIDOS PH60S PARA EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS
DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
COTOPAXI”**

Proyecto integrador presentado previo a la obtención del Título de Ingenieras
Agroindustriales

Autoras:

Pastuña Pastuña Aida Verónica
Puchaicela Gualan Ana Cristina

Tutora:

Arias Palma Gabriela Beatriz Ing. MSc.

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Pastuña Pastuña Aida Verónica, con cédula de ciudadanía No. 0504127226; y, Puchaicela Gualan Ana Cristina, con cédula de ciudadanía No. 1752314110; declaramos ser autoras del presente proyecto integrador: “Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de los equipos pH metro portátil con cuchilla para carne APE-PH8500-MT y pH metro para productos semi sólidos PH60S para el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi”, siendo la Ingeniera M.Sc. Gabriela Beatriz Arias Palma, Tutora del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 18 de Marzo del 2022

Aida Verónica Pastuña Pastuña
Estudiante
CC: 0504127226

Ana Cristina Puchaicela Gualan
Estudiante
CC: 1752314110

Ing. MSc. Gabriela Beatriz Arias Palma
Docente Tutora
CC: 1714592746

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **PASTUÑA PASTUÑA AIDA VERÓNICA**, identificada con cédula de ciudadanía 0504127226 de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero PhD. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Agroindustria titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de los equipos pH metro portátil con cuchilla para carne APE-PH8500-MT y pH metro para productos semi sólidos PH60S para el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2018 - Agosto 2018

Finalización de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 7 de enero del 2022

Tutora: Ing. MSc. Gabriela Beatriz Arias Palma

Tema: “Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de los equipos pH metro portátil con cuchilla para carne APE-PH8500-MT y pH metro para productos semi sólidos PH60S para el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de marzo del 2022.

Aida Verónica Pastuña Pastuña
LA CEDENTE

Dr. Cristian Tinajero Jiménez
LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **PUCHAICELA GUALAN ANA CRISTINA**, identificada con cédula de ciudadanía **1752314110** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de los equipos pH metro portátil con cuchilla para carne APE-PH8500-MT y pH metro para productos semi sólidos PH60S para el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2017 - Agosto 2017

Finalización de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 7 de enero del 2022

Tutora: Ing. MSc. Gabriela Beatriz Arias Palma

Tema: “Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de los equipos pH metro portátil con cuchilla para carne APE-PH8500-MT y pH metro para productos semi sólidos PH60S para el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi”.

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- f) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

- g) La publicación del trabajo de grado.
- h) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- i) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- j) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de marzo del 2022.

Ana Cristina Puchaicela Gualan
LA CEDENTE

Dr. Cristian Tinajero Jiménez
LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Tutora del Proyecto Integrador con el título:

“MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y APLICACIÓN PEDAGÓGICA DE LOS EQUIPOS PH METRO PORTÁTIL CON CUCHILLA PARA CARNE APE-PH8500-MT Y PH METRO PARA PRODUCTOS SEMI SÓLIDOS PH60S PARA EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI “de Pastuña Pastuña Aida Verónica y Puchaicela Gualan Ana Cristina, de la carrera de Agroindustria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 18 de marzo del 2022

Ing. MSc. Gabriela Beatriz Arias Palma

DOCENTE TUTORA

CC: 1714592746

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, las postulantes: Pastuña Pastuña Aida Verónica y Puchaicela Gualan Ana Cristina, con el título del Proyecto Integrador: **“MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y APLICACIÓN PEDAGÓGICA DE LOS EQUIPOS PH METRO PORTÁTIL CON CUCHILLA PARA CARNE APE-PH8500-MT Y PH METRO PARA PRODUCTOS SEMI SÓLIDOS PH60S PARA EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 18 de marzo del 2022

Lector 1 (Presidente)

Ing. MSc. Hernán Patricio Bastidas Pacheco
CC: 0501886261

Lector 2

Dra. Mg. Patricia Marcela Andrade Aulestia
CC: 0502237555

Lector 3

Q.A. MSc. Gustavo José Sandoval Cañas
CC: 1713697538

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme cada parte de mi vida y haberme acompañado y guiado por el camino del bien a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza y darme paciencia y fuerzas en los momentos de adversidades, por brindarme una vida llena de aprendizajes y de esta manera permitirme cumplir mis metas.

Agradezco profundamente a mi padre Marcelo Pastuña y a mi madre Natividad Pastuña, por guiarme y amarme, por apoyarme en todo momento, por los valores que me han enseñado y ser mi fuente de inspiración ejemplos a seguir, por brindarme la oportunidad de educarme y ser un profesional y porque siempre han estado día tras día durante toda mi carrera confiando en mí y ser parte de mis éxitos.

A mis hermanos y hermanas por apoyarme para no rendirme y creer en mí, gracias por su amor y apoyo incondicional en las buenas y en las malas.

A novio Santiago Latacunga por estar siempre ahí para mí y ayudarme en todo momento, por saber darme sus palabras de aliento y enseñarme a nunca dejar las cosas a medias.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por permitirme formar parte de la institución a la cual estimo, en especial a la Carrera de Agroindustria y a todos sus docentes los cuales me brindaron sus conocimientos durante mi vida académica.

Aida Verónica

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme con salud para mí y para mis papis para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

Le doy gracias a mi mami Anita y a mi papi Raúl, por apoyarme de manera incondicional, por ser el pilar e inspiración para seguir adelante a pesar de no tenerlos cerca, por brindarme su apoyo incondicional y confiar sus sueños en mí, por su amor, esperanza, paciencia y capacidad de sacrificios demostrados desde siempre, hoy todos sus esfuerzos rinden frutos al abrirme al campo profesional gracias a ustedes.

A mi novio Andy, por todo el apoyo que con tanto amor me brindo desde que empezó mi carrera, gracias por ayudarme muchas veces cuando no podía más, por sus palabras de aliento y superación que me incentivaron a culminar mi carrera profesional.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por abrirme las puertas, hacia el camino de la superación. Un agradecimiento sincero y muy especial a la carrera de Agroindustria, a la Ingeniera Gabriela Arias por su apoyo, acertadas sugerencias y valiosas colaboraciones que fueron de gran ayuda para la culminación del presente proyecto.

A todas las personas que formaron parte de mi vida gracias por siempre estar ahí sacándome una risa y nunca haberme dejado caer, gracias por apoyarme, cuidarme y mimarme estoy muy agradecida. A todas las instituciones que curse mi vida hasta alcanzar el logro de ser Ingeniera Agroindustrial.

Ana Cristina

DEDICATORIA

El presente trabajo de tesis quiero dedicar a Dios quién supo guiarme y darme fuerzas para seguir adelante y permitirme culminar con éxito mi carrera.

Dedico con mucho amor y consideración a mi querida Madre Natividad Pastuña y a mi Padre Marcelo Pastuña que me han guiado y orientado por el camino de la superación, inculcándome valores, por su apoyo incondicional moralmente y económicamente y por creer en mí, gracias a ustedes pude cumplir mi sueño anhelado.

A mis queridos hermanos y hermanas por su apoyo incondicional, a mi familia, amigos quienes confiaron en mí y me apoyaron en el trascurso de mi vida Universitaria.

Aida Verónica

DEDICATORIA

Este fin alcanzado se lo dedico a Dios por la vida que me dio, por haberme colmado de bendiciones desde el primer día, concediéndome una familia maravillosa y en el camino transcurrido tener la dicha de conocer a personas únicas y sinceras.

A mis queridos padres Anita y Raúl, quienes han estado siempre a mi lado dándome cariño, confianza y apoyo incondicional para seguir adelante en cada decisión que he tomado, dándome fuerzas y aliento para seguir adelante y cumplir una etapa más en la vida, los amo porque supieron guiarme y apoyarme en mi decisión y verme útil ante la sociedad.

A mis hermanos Eduardo, Mabel y Jhon que día a día supieron comprenderme y respaldarme ya que con sus palabras de aliento me llenaron de fuerza para continuar con mi proyecto; al igual que a una persona muy importante en mi vida, alguien que compartió muchas cosas conmigo y me apoyo desde el momento que comenzó esta travesía de forma incondicional para cumplir mis sueños Andy. Les dedico el presente trabajo, en el cual va reflejado todo mi esfuerzo.

Ana Cristina

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y APLICACIÓN PEDAGÓGICA DE LOS EQUIPOS PH METRO PORTÁTIL CON CUCHILLA PARA CARNE APE-PH8500-MT Y PH METRO PARA PRODUCTOS SEMI SÓLIDOS PH60S PARA EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”.

AUTORAS: Pastuña Pastuña Aida Verónica
Puchaicela Gualan Ana Cristina

RESUMEN

El presente proyecto integrador tuvo el objetivo de desarrollar un manual de funcionamiento y mantenimiento de los equipos potenciómetros portátiles para carne PH8500-MT y para productos semi sólidos PH60S para el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Es así que fue elaborado por medio de la metodología cualitativa, utilizando la investigación bibliográfica, descriptiva y aplicada. Así mismo las técnicas e instrumentos fueron la observación, el fichaje y la hoja guía que sirvieron como ayuda en la recolección de información del objeto del proyecto y la solución del problema planteado. De tal forma se desarrolló el manual de funcionamiento y mantenimiento (rutinario, preventivo, predictivo y correctivo) en donde se detalla las generalidades, requerimientos, partes y modo de operación de los equipos con el fin de prolongar la vida útil de los mismos. Convirtiéndose así el manual en una guía para los docentes, personal técnico y estudiantes para la utilización de los potenciómetros portátiles para carne PH8500-MT y para productos semi sólidos PH60S en posteriores prácticas, permitiendo con ello que los estudiantes de la carrera de Agroindustria relacionen los conocimientos teóricos con los prácticos. Además se realizó una práctica demostrativa con el fin de demostrar el correcto funcionamiento y calibración de los potenciómetros mediante la toma de pH de las diferentes materias primas para la elaboración de salchicha tipo Frankfurt y salchicha de pollo, así como los productos finales elaborados, en donde se comparó bibliográficamente los resultados obtenidos con la normativa INEN 78; 2015, realizando con ello la aplicación pedagógica de los equipos dentro del laboratorio de investigación en cárnicos.

Palabras Claves: Potenciómetro, Inocuidad, Calibración, pH.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "MANUAL OF OPERATION, MAINTENANCE AND PEDAGOGICAL APPLICATION OF THE PORTABLE PH METER EQUIPMENT WITH BLADE FOR MEAT APE-PH8500-MT AND PH METER FOR SEMI SOLID PRODUCTS PH60S FOR THE MEAT RESEARCH LABORATORY OF THE AGROINDUSTRY CAREER-TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI".

AUTHORS: Pastuña Pastuña Aida Verónica
Puchaicela Gualan Ana Cristina

ABSTRACT

This integrative project aims to develop an operation and maintenance manual. It will be used for portable potentiometers, for the PH8500-MT meat, and PH60S semi-solid products in the meat research laboratory of the Agroindustry program at the Technical University of Cotopaxi. It was elaborated employing qualitative methodology, using bibliographic, descriptive, and applied research. Likewise, the techniques and instruments used were observation, the file, and the guide sheet, which aided in collecting information on the object of the project and the solution to the problem posed. Thus, the operation and maintenance manual (routine, preventive, predictive, and corrective) was developed, detailing the equipment's generalities, requirements, parts, and mode of operation to prolong its useful life. Thus, the manual guides teachers, technical personnel, and students to use of the portable potentiometers for meat PH8500-MT and semi-solid products PH60S in subsequent practices. Students of the Agroindustry career can relate theoretical with practical knowledge. In addition, a practical demonstration was carried out to show the correct operation, and the potentiometers were calibrated by taking the pH of the different raw materials for the production for Frankfurter-type sausage, chicken sausage, as well as the final products produced, where the results obtained were compared bibliographically with the INEN 78; 2015 standards with the pedagogical application of the equipment within the meat research laboratory.

Key words: Potentiometer, Safety, Calibration, pH.

ÍNDICE PRELIMINAR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO INTEGRADOR	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO INTEGRADOR	viii
AGRADECIMIENTO	ix
DEDICATORIA	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv

ÍNDICE DE CONTENIDO

1 Datos Generales.....	1
1.1 Institución:	1
1.2 Facultad que Auspicia:	1
1.3 Carrera que Auspicia:	1
1.4 Título del Proyecto Integrador:	1
1.5. Equipo de Trabajo:	1
1.6. Lugar de Ejecución:.....	1
1.7. Fecha de Inicio:	1
1.8. Fecha de Finalización:	1
1.9. Áreas del Conocimiento:	1
2 Caracterización del Proyecto.....	2
2.1. Título del Proyecto	2
2.2. Tipo de Proyecto:	2
2.3. Campo de Investigación:	2
2.4. Objetivos.....	2
2.4.1. Objetivo General	2
2.4.2. Objetivos Específicos	2
2.5. Planteamiento del Problema	3
2.6. Descripción del Problema.....	3
2.6.1. Elementos del Problema.....	4

2.6.2. Formulación del Problema	4
2.7. Justificación del Proyecto Integrador	4
2.7.1. Conveniencia.....	4
2.7.2. Relevancia Social	5
2.7.3. Implicaciones Prácticas	5
2.7.4. Valor Teórico	5
2.7.5. Utilidad Metodológica	5
2.7.6. Alcances	6
2.7.7. Limitaciones y/o restricciones.....	6
3. Identificación y Descripción de las Competencias	6
4. Marco Teórico	7
4.1. Fundamentación Histórica.....	7
4.2. Fundamentación Teórica	8
4.2.1. Definición de Laboratorio	8
4.2.2. Planta Agroindustrial.....	9
4.2.3. Manual.....	9
4.2.4. Mantenimiento	10
4.2.5. Pasos Para Realizar Un Manual	12
4.2.6. Aspectos a Considerar en la Elaboración de un Manual	12
4.2.7. Potencial Hidrógeno (pH)	13
4.2.8. Instrumento de Medición (Potenciómetro)	14
4.2.9. Temperatura	16
4.2.10. Seguridad Alimentaria.....	16
4.2.11. Inocuidad Alimentaria.....	17
4.2.12. Maquinarias y Equipos.....	17
4.2.13. Embutidos.....	17
4.2.14. Salchicha	20
4.3. Fundamentación Legal	21
4.4. Definición de Términos	23
5. Metodología	24
5.1. Diseño y Modalidad de la Investigación	24
5.1.1. Diseño de la Investigación	24
5.1.2. Modalidad de la investigación.....	24
5.1.3. Métodos de la Investigación.....	24

5.1.4. Tipo de Investigación	25
5.1.5. Técnicas de la Investigación	25
5.1.6. Instrumentos de Investigación.....	26
6. Interrogantes de la Investigación o Hipótesis	26
7. Resultados	27
7.1. Elaboración de los Manuales	27
1. Manual de Funcionamiento del Equipo pH Metro Portátil con Cuchilla Para Carne APE-PH8500-MT	29
1.1. Introducción.....	29
1.2. Objetivos.....	29
1.3. Alcance	30
1.4. Definiciones.....	30
1.5. Operación y Funcionamiento.....	31
1.6. Calibración	52
1.7. Registros	60
1.8. Modificaciones	60
1.9. Anexos.....	60
2. Manual de Mantenimiento del Equipo pH Metro Para Carne y Seguridad del Personal.....	62
2.1. Introducción.....	62
2.2. Alcance	63
2.3. Objetivos.....	63
2.4. Definiciones.....	64
2.5. Pasos Para los Mantenimientos y la Seguridad del Personal	64
2.5.1. Mantenimiento Rutinario	64
2.5.2. Mantenimiento Preventivo	67
2.5.3. Mantenimiento Predictivo	68
2.5.4. Mantenimiento Correctivo	71
2.6. Medidas de Seguridad al Personal	73
2.6.1. Introducción	73
2.6.2. Responsables	74
2.6.3. Registros.....	74
2.6.4. Modificaciones	74
2.6.5. Anexos.....	74
1. Manual de Funcionamiento del Equipo pH-Metro APE-PH60S	82

1.1. Introducción.....	82
1.2. Objetivos.....	82
1.3. Alcance	82
1.4. Definiciones.....	83
1.5. Operación y Funcionamiento.....	84
1.6. Calibración	92
1.7. Responsables	95
1.8. Registros	95
1.9. Modificaciones	95
1.10. Anexos	95
2. Manual de Mantenimiento del pH Metro Para Productos Semi Sólidos y Seguridad del Personal	97
2.1. Introducción.....	97
2.2. Alcance	97
2.3. Objetivos.....	97
2.4. Definiciones.....	98
2.5. Pasos Para los Mantenimientos y la Seguridad del Personal.....	98
2.5.1. Mantenimiento Rutinario	98
2.5.2. Mantenimiento Preventivo	99
2.5.3. Mantenimiento Predictivo	100
2.5.4. Mantenimiento Correctivo	101
2.6. Medidas de Seguridad al Personal.....	105
2.6.1. Introducción	105
2.7. Responsables	106
2.8. Registros.....	106
2.9. Modificaciones	106
2.10. Anexos.....	106
7.2. Práctica Demostrativa.....	111
8. Presupuesto del Proyecto	127
9. Impacto Del Proyecto.....	129
10.1. Social	129
10.2. Económico	129
10.3. Ambiental.....	129
10.4. Intelectual.....	129

11. Conclusiones	129
12. Recomendaciones.....	130
13. Anexos.....	131
14. Bibliografía.....	144

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Identificación y descripción de las competencias	6
Cuadro 2. Competencias a desarrollar.....	7
Cuadro 3. Especificaciones Técnicas del equipo potenciómetro portátil APE-PH8500-MT	33
Cuadro 4. Operaciones y descripciones del teclado	36
Cuadro 5. Toma de electrodos.....	37
Cuadro 6. Toma USB	37
Cuadro 7. Serie de soluciones tampón estándar de pH.	52
Cuadro 8. Tipos de calibración	53
Cuadro 9. Tipo de solución de limpieza a emplear de acuerdo al contaminante	67
Cuadro 10. Información de autodiagnóstico del modo de medición del pH.....	71
Cuadro 11. Solución para lecturas erróneas	72
Cuadro 12. Solución para lecturas imprecisas	73
Cuadro 13. Solución para lecturas de pH congelados	73
Cuadro 14. Especificaciones Técnicas del equipo potenciómetro APE-PH60S.....	84
Cuadro 15. Funciones del teclado.	86
Cuadro 16. Menú de configuración.....	88
Cuadro 17. Notas sobre la calibración	94
Cuadro 18. Materias primas e insumos en la elaboración de salchicha tipo Frankfurt.....	113
Cuadro 19 Materias primas e insumos en la elaboración de salchicha de pollo	113
Cuadro 20. Valores obtenidos con el potenciómetro APE-5800-MT	123
Cuadro 21. Valores obtenidos con el potenciómetro PH60S	123
Cuadro 22. pH final de las salchichas	124
Cuadro 23. Presupuesto en materiales.....	127
Cuadro 24. Presupuesto de equipos	127
Cuadro 25. Presupuesto de Transporte.....	127
Cuadro 26. Presupuesto de materia prima.....	128
Cuadro 27. Presupuesto total.....	128

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Proceso de calibración y medición del medidor de pH.	59
Diagrama 2. Proceso para la medición del pH con el potenciómetro portátil APE-PH5800.....	114
Diagrama 3. Toma de pH del potenciómetro para productos semi sólidos.....	115
Diagrama 4. Proceso para calibración del equipo APE-PH8500-MT.....	116
Diagrama 5. Proceso de la calibración del equipo APE-PH60S	117
Diagrama 6. Proceso de elaboración de salchichas	118

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Pantalla LCD	34
Imagen 2. Funciones del teclado	35
Imagen 3. Modo de visualización de la estabilidad de lectura	38
Imagen 4. Modo de visualización de bloqueo automático	38
Imagen 5. Almacenamiento manual	39
Imagen 6. Almacenamiento automático de tiempos.....	39
Imagen 7. Visualización del icono RM y del número de serie de la memoria.....	40
Imagen 8. Seleccionar solución patrón de pH	43
Imagen 9. Seleccionar resolución	43
Imagen 10. Establecer criterios de estabilidad	44
Imagen 11. Ajustar la calibración debida	44
Imagen 12. Consultar la hora y fecha de la última calibración	45
Imagen 13. Restaurar configuración de fábrica.....	45
Imagen 14. Seleccionar unidad de temperatura.....	46
Imagen 15. Seleccionar tiempo de retroiluminación	46
Imagen 16. Ajustar el tiempo de almacenamiento de tiempos	47
Imagen 17. Ajustar fecha.....	47
Imagen 18. Ajustar hora	48
Imagen 19. Borrar todo el valor de almacenamiento.....	48
Imagen 20. Configuración de apagado automático	49
Imagen 21. Configurar la función de bloqueo automático	49
Imagen 22. Interfaz del software	50
Imagen 23. Calibración dual.....	54
Imagen 24. Partes de pH-metro APRE60S.....	85
Imagen 25. Preparación antes de usar el potenciómetro.....	87
Imagen 26. Pasos para instalar las baterías.....	91
Imagen 27. Calibración.....	93
Imagen 28. Para sustituir una sonda	101

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Toma de pH de la materia prima con el potenciómetro PH8500	119
Fotografía 2. Toma de pH de la materia prima con el potenciómetro PH60S	119
Fotografía 3. Pesaje de insumos	119
Fotografía 4. Troceado y picado de la materia prima	120
Fotografía 5. Molido de la carne	120
Fotografía 6. Homogenizado.....	120
Fotografía 7. Embutido	121
Fotografía 8. Atado de las salchichas	121
Fotografía 9. Escaldado.....	122
Fotografía 10. Enfriamiento	122
Fotografía 11. Toma de pH de las salchichas	122
Fotografía 12. Empacado de las salchichas.....	123

1 Datos Generales

1.1 Institución:

Universidad Técnica de Cotopaxi

1.2 Facultad que Auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

1.3 Carrera que Auspicia:

Carrera de Agroindustria

1.4 Título del Proyecto Integrador:

Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de los equipos pH metro portátil con cuchilla para carne APE-PH8500-MT y pH metro para productos semi sólidos PH60S para el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

1.5. Equipo de Trabajo:

Tutora de Titulación: Ing. Arias Palma Gabriela Beatriz.MSc.

Estudiantes:

- Pastuña Pastuña Aida Verónica
- Puchaicela Gualan Ana Cristina

1.6.Lugar de Ejecución:

Barrio: Salache

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona 3: Universidad Técnica de Cotopaxi

1.7.Fecha de Inicio:

Octubre 2021

1.8.Fecha de Finalización:

Marzo 2022

1.9.Áreas del Conocimiento:

Ciencias tecnológicas (X)

Matemáticas (...)

Física (...)

Química (...)

Ciencias de la vida (...)

Ciencias económicas (...)

Ciencias agronómicas (...)

Otra (especificar)..... Ciencia de los alimentos.

2 Caracterización del Proyecto

2.1. Título del Proyecto

Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de los equipos pH metro portátil con cuchilla para carne APE-PH8500-MT y pH metro para productos semi sólidos PH60S para el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.2. Tipo de Proyecto:

Formativa (...)

Resolutivo (X)

2.3. Campo de Investigación:

Líneas de investigación de la carrera:

- Desarrollo y seguridad alimentaria.
- Procesos industriales.

Sub línea:

- Optimización de procesos tecnológicos agroindustriales.
- Investigación, innovación y emprendimientos.

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo General

Desarrollar un manual de funcionamiento, mantenimiento y de aplicación pedagógica de los equipos potenciómetros portátiles para carne APE-PH8500-MT y para productos semi sólidos PH60S para el laboratorio de investigación en cárnicos de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.4.2. Objetivos Específicos

- Elaborar manuales del correcto funcionamiento y operación los equipos potenciómetros portátiles para carne y para productos semi sólidos, mediante la recopilación de información.
- Establecer los procesos de mantenimiento en los equipos potenciómetros para extender el tiempo de vida útil de los mismos.
- Realizar una práctica demostrativa basándonos en los procedimientos establecidos en los manuales.

2.5.Planteamiento del Problema

En la Industria Alimentaria es de suma trascendencia una buena gestión del mantenimiento industrial, de esta forma las máquinas y equipos alargan su vida útil, lo cual se traduce en una mejor producción, pues un óptimo mantenimiento de la maquinaria para industrias alimentarias respalda la calidad de los alimentos. Razón por la cual es de fundamental importancia la utilización de manuales que expliquen detalladamente la utilización y mantenimiento que los equipamientos ocupen. No obstante, hay industrias que no cuentan con los equipos adecuados para realizar los diversos procesos agroindustriales, al igual que no cuentan con manuales que garanticen el buen uso y mantenimiento de los mismos, lo que perjudica la producción y la economía de la industria, pues los procesos agroindustriales requieren de maquinarias aptas las cuales brinden el apoyo elemental para crear diferentes productos en diversas áreas de alimentos. Es de esta forma que este problema no únicamente se evidencia en las grandes industrias del Ecuador, y el mundo, sino se hace evidente además en la Universidad Técnica de Cotopaxi, pues hay diversos estudiantes matriculados en la carrera de Agroindustria, en donde la práctica es elemental para conformar a un futuro ingeniero Agroindustrial, pues las prácticas de laboratorio tiene como fin instructivo importante que los alumnos adquieran las capacidades propias de los procedimientos de la investigación científica, extiendan, profundicen, consoliden, realicen y comprueben los fundamentos teóricos de la asignatura por medio de la experimentación usando los medios de educación necesarios, garantizando el trabajo individual en la ejecución de la práctica. Sin embargo, la institución no cuenta con equipos a menor escala de producción, para realizar las prácticas correspondientes a la carrera ya sea porque estos equipos se han ido deteriorando a través del tiempo por falta de mantenimiento o por el mal uso de los mismos por parte de los estudiantes, o porque las maquinarias existentes están previstas para producir alimentos en gran cantidad y por ende requieren de grandes cantidades de materias primas e insumos. Dichos factores influyen directamente en el aprendizaje de los estudiantes y en la enseñanza por parte de los docentes, al no poder ocupar estos equipos debido al requerimiento en algo volumen de materias primas para poder realizar las respectivas prácticas académicas de las diferentes asignaturas, al igual que en la elaboración de productos de calidad en la planta agroindustrial que posee la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.6.Descripción del Problema

La institución cuenta con maquinarias y equipos de alto volumen, los cuales requieren de elevadas cantidades de materias primas e insumos para su transformación que de una u otra

forma ha provocado un déficit de conocimientos prácticos en los estudiantes, de la misma manera no existe información detallada sobre el correcto funcionamiento de los equipos, así como su correcto mantenimiento para solucionar fallas programadas o inesperadas, brindando una solución oportuna y confiable de los equipos para el laboratorio de investigación en cárnicos de la planta agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.6.1. Elementos del Problema

- No existen manuales de funcionamiento y mantenimiento de los equipos potenciómetros portátiles para carne y para productos semi sólidos.
- Desconocimiento del manejo apropiado de los equipos al no contar con manuales de funcionamiento y mantenimiento, por lo que se expone al daño de equipos.

2.6.2. Formulación del Problema

¿Cómo influirá la elaboración de un manual de funcionamiento y mantenimiento de los equipos potenciómetros portátiles para carne y para productos semi sólidos didácticos en la enseñanza práctica de los estudiantes de la Carrera de Agroindustria?

2.7. Justificación del Proyecto Integrador

El presente proyecto integrador se da con la finalidad de mejorar el desempeño y aprendizaje pedagógico de los alumnos de la carrera de Agroindustria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, a través una herramienta indispensable con la elaboración de los manuales de funcionamiento y mantenimiento de los equipos potenciómetros portátiles para carne y para productos semi sólidos, de esta manera orientando tanto a docentes como estudiantes de la carrera sobre la correcta manipulación de los equipos del laboratorio de investigación en cárnicos durante la práctica y a la vez garantizando el tiempo de vida útil de los mismos, obteniendo procesos industrializados tecnológicamente y así mejorar la calidad e inocuidad alimentaria de los productos terminados, es decir que la realización de este documento es por el motivo de que actualmente la carrera de Agroindustria no dispone manuales con la información necesaria y apropiada del mantenimiento y funcionamiento de los equipos para el manejo adecuado de los mismos, donde los estudiantes desconocen de la información, por ende usan de manera inapropiada los equipos y ocasionan daños de los potenciómetros, perjudicando el nivel práctico de aprendizaje de los estudiantes.

2.7.1. Conveniencia

El presente proyecto tiene como beneficiarios directos a los 13 docentes y 440 estudiantes de la carrera de Agroindustria quienes requieren de prácticas como parte de su formación académica, para que de esta manera se vean beneficiados al contar con manuales

de información del funcionamiento y mantenimiento adecuado de los equipos, los mismos que serán de gran ayuda para mejorar los conocimientos teóricos y prácticos de los alumnos haciendo que mejoren sus habilidades y destrezas en cuanto a procesos agroindustriales. De igual manera ayuda a los técnicos de laboratorio encargados de los equipos al tener mayor información en cuanto al uso y manipulación de los mismos.

Por otro lado, como beneficiario indirecto se tuvo a la Universidad Técnica de Cotopaxi, por lo que al implementar los manuales los estudiantes adquieren nuevos y mejores aprendizajes, así como también estarán más capacitados en el manejo de equipos agroindustriales, para que así se desenvuelvan mucho mejor en el ámbito laboral, haciendo que la Universidad Técnica de Cotopaxi gane prestigio.

2.7.2. Relevancia Social

El equipamiento del laboratorio de investigación en cárnicos de la planta agroindustrial que posee la Universidad Técnica de Cotopaxi trae consigo una institución de educación superior con un nivel de profesionales de excelencia, con amplios conocimientos en el campo agroindustrial, innovando y mejorando con eficiencia los procesos agroindustriales.

2.7.3. Implicaciones Prácticas

Mediante la incorporación de los manuales de mantenimiento y funcionamiento de los equipos potenciómetros portátiles para carne y para productos semi sólidos para el laboratorio de investigación en cárnicos de la planta agroindustrial, se amplió el número de prácticas de laboratorio para los estudiantes de Agroindustria, con mejores conocimientos prácticos que fortalezcan las destrezas y habilidades en el proceso productivo, los cuales serán puestos en práctica en la vida profesional mejorando el conocimiento de los estudiantes tanto teórico como práctico.

2.7.4. Valor Teórico

El manual de funcionamiento y mantenimiento permitió a los estudiantes y docentes conocer el buen uso y conservación de los equipos potenciómetros portátiles para carne y para productos semi sólidos de manera que puedan efectuar prácticas experimentales de manera segura, así como también podrá ser utilizado en nuevas investigaciones dentro del laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria.

2.7.5. Utilidad Metodológica

El presente proyecto tuvo la utilidad metodológica en cuanto a la originalidad del manual, considerando las características de los equipos y sus usos, por ende, gracias a esto los

estudiantes podrán utilizar los equipos como una herramienta para futuras investigaciones, de manera que facilitarán los análisis que requieran.

2.7.6. Alcances

Con el presente trabajo se buscó elaborar un manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica de los equipos potenciómetros portátiles para carne y para productos semi sólidos para el laboratorio de investigación en cárnicos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, aplicando metodologías y procedimientos, las cuales sirven de apoyo al docente y estudiantes.

2.7.7. Limitaciones y/o restricciones

Se contó con la siguiente limitación y/o restricción

- Falta o inexistencia de información relevante para su incorporación en los manuales.

3. Identificación y Descripción de las Competencias

Cuadro 1. *Identificación y descripción de las competencias*

COMPETENCIAS		
Competencias Previas	Asignatura	Semestre
Aplica conocimientos teóricos sobre la selección de materias primas de buena calidad y composición nutricional.	Materias primas Agroindustriales	2do
Identificar los factores de riesgo laboral y su prevención con relación a su aplicabilidad en actividades de producción agroindustrial.	Mantenimiento y seguridad industrial	4to
Interpretar las normativas de gestión de calidad para el uso y mejoramiento de los procesos agroindustriales.	Gestión de la calidad	5to
Genera condiciones adecuadas para asegurar la calidad e inocuidad de los productos terminados.	Seguridad e inocuidad alimentaria	6to
Aplicar técnicas y principios biotecnológicos en la generación de productos alimentarios.	Biotecnología	7mo
Aplica conocimientos teóricos sobre la elaboración de productos cárnicos.	Industria de cárnicos	8vo

Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

Cuadro 2. Competencias a desarrollar

Competencias a desarrollar	Asignatura	Productos a entregar	
		Etapa inicial	Etapa final
Identificación de los factores de riesgo que presenta la utilización de los equipos pH metro portátil con cuchilla para carnes y pH metro para productos semi sólidos.	Mantenimiento y seguridad industrial	Documento donde conste la correcta manipulación y operación que se debe seguir al manejar los equipos.	Manual de funcionamiento, mantenimiento y aplicación pedagógica.
Realización de un producto cárnico.	Industria de cárnicos	Documento donde conste la aplicación de los equipos.	Elaboración de salchichas Frankfurt y salchicha de pollo e informe de la práctica.

Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

4. Marco Teórico

4.1. Fundamentación Histórica

En las Universidades del Ecuador es fundamental disponer de laboratorios inherentes a la carrera, puesto que posibilita desarrollar de manera teórica y práctica el aprendizaje de los alumnos, por esta razón los establecimientos de enseñanza preeminente del Ecuador cuentan con varios laboratorios, sin embargo, la mayor parte no tienen manuales de uso y mantenimiento que posibiliten el funcionamiento de los equipos, herramientas y materiales existentes en los mismos.

La necesidad de un manual de manejo y mantenimiento se fundamenta en la de su eficiencia con el que se pretende lograr un objetivo definido.

Según Fernández (2018) menciona que: la necesidad de llevar a cabo un manual de funcionamiento se justifica en los próximos casos:

- Que existan trámites que mantengan cierto nivel de dificultad.
- Que resulte convenientemente garantizar la uniformidad en el desarrollo de los trámites y métodos para lo que resulte imprescindible disponer de descripciones claras de los mismos.
- Que se quiera emprender labores de simplificación del trabajo.
- Que se vaya a entablar un sistema de información o cambiar el ya que existe, y se requiera conocer las fuentes de ingreso, proceso y salidas de información.

Es por esa razón que nace la necesidad de llevar a cabo un documento que facilite información de los equipos potenciómetros portátiles para carne y para productos semi sólidos para el laboratorio de cárnicos de la planta Agroindustrial, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi , por medio de reglas de uso y mantenimiento, con el fin garantizar que todos los recursos físicos del laboratorio cumplan y continúen cumpliendo la funcionalidad para la cual fueron diseñados.

4.2.Fundamentación Teórica

4.2.1. Definición de Laboratorio

Según manifiesta Ticona (2021) el laboratorio corresponde a un aula donde se tienen los medios adecuados para desarrollar los pequeños hechos experimentales con tendencia a que estos sean muy simples y prácticamente caseros y dentro de lo posible con aparatos de media desarrollados por los propios alumnos”.

Un laboratorio es un lugar con diversos instrumentos de medida, etc., donde se realizan experimentos o estudios diversos según el campo de la ciencia en el que estén enfocados. Estos espacios se utilizan en la academia y la industria y sirven para muchos propósitos dependiendo de su uso y resultados finales, ya sea para la educación, la investigación o la certificación de la industria (Ticona , 2021).

4.2.1.1. Prácticas de Laboratorio.

Las prácticas de laboratorio son empleados en el proceso enseñanza-aprendizaje como un método guiado por el docente, este método debe ser organizado, planificado y aplicado en un ambiente adecuado que conste con las normas de seguridad, para el cuidado de los estudiantes. Además, permite realizar acciones sociales, psicológicas y motoras, por medio de un trabajo colaborativo, permitiendo establecer una comunicación de carácter científico con fuentes de información, manejar materiales, equipos e instrumentos que permitan a los estudiantes solucionar problemas con una dirección científica (Abad, 2019).

4.2.1.2. Definición de Laboratorio de Cárnicos.

El laboratorio de productos cárnicos está orientado al desarrollo de proyectos de investigación. Dentro del quehacer del laboratorio hay las instalaciones y equipos, para la realización de trabajos sobre el desarrollo de productos cárnicos, el desarrollo de trabajos de investigación sobre la calidad y conservación de carnes, el desarrollo de nuevos productos, y la venta de carnes frescas y productos elaborados. Es aquel tipo de industria alimentaria, que conlleva el proceso industrial de producción, procesamiento y distribución de la carne de los animales a los diferentes centros o mercados de ciudades para su consumo humano (Pineda, 2021).

4.2.2. Planta Agroindustrial

Una planta agroindustrial es una unidad técnico-económica en la que se da el proceso inmediato de producción y se obtienen uno a varios productos. Tiene como finalidad técnica la de convertir materias primas percederas en productos agroindustriales más o menos estables, utilizando métodos seguros para sus procesos de transformación y conservación, asegurando una elaboración higiénica de los alimentos (Vanacolcha, 2020).

4.2.3. Manual

El autor Duhalt K.M. define al manual así:

Es un documento que contiene en forma ordenada y sistemática información y/o instrucciones sobre historia, políticas, procedimientos, organización de un organismo social, que se consideran necesarios para la mejor ejecución del trabajo.

Es decir, un manual es un documento en el que se encuentran de manera sistemática, las instrucciones, bases o procedimientos para ejecutar una actividad.

La primordial tarea de los manuales debe ser el de instruir al colaborador acerca de aspectos tales como: funciones, relaciones, procedimientos, políticas, objetivos y normas con el fin de, alcanzar una mayor eficiencia en las actividades laborales.

4.2.3.1. Manual de Operación o Funcionamiento.

Un manual de operaciones es un documento de comunicación técnica que busca brindar asistencia a los sujetos que usan un sistema. Es decir, se trata de una guía que ayuda a entender el funcionamiento de algo. Más allá de su especificidad, los autores de los manuales intentan apelar a un lenguaje ameno y simple para llegar a la mayor cantidad posible de receptores (Gómez, 2019).

4.2.3.2.Importancia del Manual de Funcionamiento.

- Proporcionan al usuario un sistema de referencia común y estandarizada.
- Proporcionan documentación; donde la información queda registrada para compartir el conocimiento.
- Sirven como sistema de archivo de información, fácil uso y al alcance.
- Los usuarios realizan las actividades en base a la especificación establecida por la organización.
- Se ahorra tiempo y aseguran respuesta exacta. En vez de preguntar a un subalterno, se puede optar por consultar el manual y no se corre el riesgo de que la información sea errónea.

- Sirven como instrumento de adiestramiento para los nuevos empleados. Son utilizados como herramientas auxiliares de entrenamiento (Olmedo & Recalde, 2018).

4.2.3.3. Objetivos de un Manual de Operaciones o Funcionamiento.

El propósito que persigue un manual de operaciones es instruir a cualquier persona interesada en conocer cómo se desempeña el equipo, así como los elementos que lo componen como: su contexto, la estructura, los procesos y procedimientos, las actividades, las políticas y reglas establecidas, entre otra información relevante relacionada a su operación.

También contempla aquellas condiciones alternas o excepcionales que ocurren, a la ejecución normalmente esperada de la secuencia de actividades para conseguir un objetivo o resultado (Gómez, 2019).

4.2.3.4. Clasificación de los Manuales.

Según Rojas (2011) explica que la clasificación básica de los manuales es:

De organización

Este tipo de manual contiene información relacionada a los antecedentes, legislación, atribuciones, estructura, organigrama, misión y funciones de una organización.

De procedimientos

Incluye información técnica sobre el proceso cronológico y secuencial de operaciones enlazadas entre sí para realizar una función, o tarea específica en una organización.

De contenido múltiple

Este tipo de manual agrupa información concerniente a diferentes tópicos o aspectos de una Empresa.

De técnicas

Se basa en precisar los criterios necesarios para utilizar las herramientas que apoyan la ejecución de procesos, funciones o actividades.

De operación

Son utilizados para orientar el uso de equipos y apoyar funciones altamente especializadas.

4.2.4. Mantenimiento

Según Pérez (2021) menciona que: el mantenimiento es el conjunto de actividades que deben realizarse a instalaciones y equipos, con el fin de corregir o prevenir fallas, buscando que estos continúen prestando el servicio para el cual fueron diseñados.

4.2.4.1. Tipos de Mantenimiento.

Las estrategias utilizadas para dar un adecuado mantenimiento son las siguientes:

4.1.4.1.1. Mantenimiento Conductivo.

Según Pérez (2021) manifiesta que el mantenimiento conductivo comprende todas y cada una de las acciones encaminadas a velar por el buen funcionamiento, seguridad y correcta puesta en funcionamiento de todos los equipos integrantes de las instalaciones, durante el tiempo que permanezcan en uso.

4.2.4.1.2. Mantenimiento Predictivo.

Consiste en determinar la condición técnica (mecánica y eléctrica) real de la máquina examinada, mientras ésta se encuentra en pleno funcionamiento. Para ello se hace uso de un programa sistemático de mediciones de los parámetros más importantes del equipo. Actualmente los equipos cuentan con componentes mecánicos y electrónicos que entregan información de los mismos. La implementación de este tipo de métodos requiere de inversión en equipos, en instrumentos, y en contratación del recurso humano calificado (Valladares, 2018).

4.2.4.1.3. Mantenimiento Preventivo.

Este mantenimiento también es denominado “mantenimiento planificado”, tiene lugar antes de que ocurra una falla o avería, se efectúa bajo condiciones controladas sin la existencia de algún error conocido en el sistema. Se realiza a razón de la experiencia y pericia del personal a cargo, los cuales son los encargados de determinar el momento necesario para llevar a cabo dicho procedimiento; el fabricante también puede estipular el momento adecuado a través de los manuales técnicos (Valladares, 2018).

4.2.4.1.4. Mantenimiento Correctivo y de Emergencia.

Según Valladares (2018) manifiesta que: este mantenimiento también es denominado “mantenimiento reactivo”, y tiene lugar luego que ocurre una falla o avería, es decir, sólo actuará cuando se presenta un error en el sistema. En este caso si no se produce ninguna falla, el mantenimiento será nulo, por lo que se tendrá que esperar hasta que se presente el desperfecto para recién tomar medidas de corrección de errores.

4.2.4.1.5. Mantenimiento Rutinario.

Según Valladares (2018) menciona que: comprende las actividades tales como: lubricación, limpieza, protección, ajustes, calibración y otras: su frecuencia de ejecución es hasta períodos semanales, generalmente es ejecutado por los mismos operarios de los equipos y su objetivo es mantener y alargar la vida útil de los mismos evitando su desgaste.

4.2.5. Pasos Para Realizar Un Manual

Es el documento que contiene, en forma ordenada y sistemática, la información y/o las instrucciones sobre historia, organización, política y/o procedimientos de una institución, que se consideren necesarios para la mejor ejecución del trabajo (Dufour , 2018).

Los principales pasos para realizar un manual de procedimientos resumidos por (Dufour , 2018) son los siguientes:

1. Todo manual debe contener la información básica de cualquier documento, como es una portada con identificación y nombre del procedimiento a describir, así como logotipo de la empresa. Adicionalmente un índice y una introducción al mismo.
2. Debe tener un objetivo claro del procedimiento que se detallará, es una descripción de tareas pero que ordenadas y en secuencia nos llevarán a una meta.
3. Toda tarea debe siempre tener claramente definidos los responsables y el alcance de la tarea a realizar.
4. Describir las actividades o como se dice correctamente, explicar el procedimiento.
5. Llevar a cabo el seguimiento de las acciones a través de una serie de formatos, documentos, mensajes, comunicados, etcétera.

Los elementos que constituyen un manual y que son de interés especial, son aquellos que serán objeto de consulta y se encontrarán ubicados en lo que se denomina “cuerpo principal” y que generalmente están constituidos por: Organigramas, Funciones, Normas, Instrucciones, Procedimientos, Lineamientos y Otros instrumentos (Tenorio, Tovar, & Almeida, 2019).

4.2.6. Aspectos a Considerar en la Elaboración de un Manual

El editor debe tener en cuenta que la persona que leerá este manual es alguien quien no ha tenido contacto con el equipo por lo que es de vital importancia:

- Identificar los procedimientos de operación. Con base en ellos se deberán separar las actividades que se realizan y se les dará una secuencia.
- Redactar de la forma más sencilla. No utilizar palabras demasiado técnicas, ya que la mayoría de los operadores no son personas con conocimientos de expertos.
- Utilizar imágenes. La imagen deberá identificar el área de trabajo y cada una de las actividades. Esto ayuda al operador a digerir la información de una manera más sencilla y recordarla posteriormente.
- Es muy importante integrar cualquier información que directamente está ligada a la operación, por ejemplo, equipo de seguridad necesario, qué hacer en casos de emergencia etcétera.

- Este documento deberá estar aprobado por él o los operadores quienes fueron la fuente de información y por quienes autorizan su publicación.
- El manual puede ser tan detallado como se quiera. Hay que tener en cuenta que, si es lo más específico posible, no daremos pauta a la duda.

No hay que olvidar que es un documento vivo y puede sufrir modificaciones, por lo que la información debe actualizarse y documentarse para ser compartida con todo el personal involucrado. (Castañeda, 2017)

4.2.7. *Potencial Hidrógeno (pH)*

4.2.7.1. Definición.

Según Puentes & Menjivar (2017) explican que: El pH se define como la medida del grado de acidez o alcalinidad de una sustancia o una solución y se mide en una escala de 0 a 14, en donde un valor pH de 7 es neutro, lo que significa que la sustancia o solución no es ácida ni alcalina. Mientras que un valor pH de menos de 7 significa que la solución es más ácida, y un valor pH de más de 7 significa que es más alcalina.

4.2.7.2. El pH Como Control de Calidad de la Carne y Productos Cárnicos.

Según Fernández (2018) “El pH y la temperatura son dos parámetros fundamentales a controlar en las salas de despiece, mataderos y plantas manipuladoras de carne. Puesto que la variación en el pH y la temperatura después del sacrificio del animal, puede dar como resultado su clasificación en carnes”:

- PSE (pálida, suave y exudativa)
- DFD (oscura, dura y seca)
- RFN (roja, firme, no exudativa)

Siendo esta última en la cual se encuentran los parámetros óptimos de la carne con buena calidad.

4.2.7.3. Influencia del “pH final” de la Carne.

El pH final de la carne tiene gran influencia en su textura, su capacidad de retención de agua, su resistencia al desarrollo microbiano y el color: por la que establecer un nivel adecuado de pH (pH de 5,5, aunque existen diferencias entre especies animales) es muy importante pues ciertas enzimas críticas como la fosfofructoquinasa se inhiben y reacciones metabólicas como la glucólisis cesan; esta última, deberá ser completa y lenta para mantener un nivel óptimo de pH. (Fernández, 2018)

4.2.8. Instrumento de Medición (Potenciómetro)

Según Calderón (2019) menciona que el potenciómetro es un instrumento destinado a la medición del pH existente en alguna sustancia o solución y es empleado normalmente en control de calidad o en otros contextos donde la valoración de acidez y alcalinidad es una constante. Se trata de un instrumento que, empleando diferentes mecanismos (electrodos), busca medir si existe un mayor o menor nivel de acidez o alcalinidad.

4.2.8.1.Historia.

El pH metro o potenciómetro vio la luz por primera vez en el año 1934 en California, Estados Unidos, con el propósito de medir con más facilidad los niveles de acidez que poseía el jugo de limón, luego de esto empezó a comercializarse por el mundo. El fabricante Arnold Beckman, tuvo una de las ideas más ingeniosas de aquellos tiempos, la combinación de los electrodos de vidrio y los potenciadores de válvulas, gracias a esto se pudo lograr un gran avance en cuanto a la difusión de los pH metros en los laboratorios de la época. A su vez, varios folletos en 1942 indican que el destino principal de los instrumentos creados por Beckman eran los laboratorios de investigación, con el fin de facilitar el conocimiento sobre varias sustancias con pH desconocido (Contreras, 2018).

Hoy en día, conocemos el pH metro gracias a las ambiciosas ideas y la búsqueda consistente de Joseph y Beckman en encontrar una forma de facilitar el conocimiento sobre los ácidos en los fluidos.

4.2.8.2.Partes.

Las partes o componentes del pH metro son:

- Electro de pH: Esta es una pieza destinada a emitir y captar la actividad del potencial de hidrógeno dentro de una solución.
- Algún componente que compense los cambios de temperatura.

Medidor de pH: Esto, a fin de estimar el nivel de pH en la sustancia soluble (Calderón, 2019).

4.2.8.3.Funcionamiento.

Calderón (2019) menciona los pasos a seguir para el correcto funcionamiento del potenciómetro:

1. Encender el equipo.
2. Esperar media hora para que el instrumento esté disponible.
3. Extraer el electrodo de la solución en la que se hallaba almacenado.
4. Limpiar el electrodo con agua purificada.
5. Introducir el electrodo en el depósito de pH7.

6. Presionar el botón de calibraje.
7. Aclarar el electrodo con agua purificada y secar concienzudamente.
8. Sumergir el electrodo en el depósito de pH4.
9. Repetir el procedimiento de calibraje.
10. Sumergir el electrodo en la muestra, y presionar el botón de medida.
Esperar a que el instrumento de la lectura esperada.

4.2.8.4. Calibración del Equipo.

Primero se debe realizar la puesta a punto habitual o diaria utilizando las disoluciones tampón al efecto de que dispone el usuario. Para ello se seguirá el siguiente proceso:

1. El sistema de medida del pH debe estar funcionando durante al menos 30 minutos antes de iniciar el proceso de calibración.
2. Ajuste de la compensación manual de temperatura en el valor al cual será realizada la puesta a punto de las soluciones tampón. Este valor se determina midiendo con el termómetro la temperatura de las soluciones tampón.
3. Examinar el electrodo para comprobar que no existe defecto alguno o presencia de burbujas de aire en su interior, en el caso de que las hubiere sacudir el electrodo de forma similar a los termómetros clínicos para bajar la temperatura.
4. Limpiar el electrodo exteriormente con abundante agua destilada.
5. Sumergir el electrodo (o electrodos si no son combinados) en la solución tampón a temperatura controlada. La solución utilizada debe ser la de pH más próximo al pH interno del electrodo de vidrio, que suele ser pH 7.
6. Esperar el equilibrio térmico durante aproximadamente 1 minuto. Una vez estabilizada la lectura, accionar el mando de punto neutro calibración-estandarización-asimetría hasta conseguir una indicación del pH de la solución tampón.
7. Retirar el electrodo/s de la disolución y lavarlo/s con abundante agua destilada o con la solución tampón que será utilizada a continuación. Pueden secarse los electrodos sin frotar.
8. Sumergir el electrodo en otro vaso que contenga otra disolución tampón de pH diferente a la anterior (suele utilizarse pH 4).
9. Esperar el equilibrio térmico durante aproximadamente 1 minuto. Una vez estabilizada la lectura, accionar el mando de pendiente-escala para ajustar la indicación al valor de pH de la solución tampón utilizada (Calderón, 2019).

4.2.8.5.Importancia

Se trata de uno de los instrumentos más utilizados en la industria de alimentos. La medición del pH es una necesidad para muchas empresas que, buscan ofrecer servicios de calidad. Para ello, una correcta medida de acidez y alcalinidad se convierte, en una necesidad práctica (Calderón, 2019).

Según Contreras (2018), la importancia del pH en el sector cárnico influye enormemente en la textura, la capacidad de retención de agua (CRA), la protección frente a crecimiento de microorganismos y al color de la misma. En la evolución y valoración de una carne respecto a su pH es tan importante el pH final que se obtiene, como la velocidad con la que se alcanza. Caídas del pH rápidas producen carnes con menos capacidad de retención de agua y más duras: un pH inferior a 6 en los primeros 45 minutos post mortem conduce a carnes pálidas y exudativas.

El pH como la temperatura y la humedad, son importantes para la conservación de los alimentos. De ahí que generalmente, disminuyendo el valor de pH de un producto, aumente el período de conservación. Por ejemplo, el tratamiento de alimentos en una atmósfera modificada con pH inferior a 4,6 puede inhibir la multiplicación de agentes patógenos como el *Clostridium botulinum* (Contreras, 2018).

4.2.9. Temperatura

Es una cantidad física que nos indica si un cuerpo está caliente o frío basados en nuestro sentido del tacto, del mismo modo es una cantidad física escalar que se relaciona con la energía interna de un sistema. Muchas propiedades de la materia que podemos medir dependen de la temperatura como la longitud de una barra de metal, la presión de vapor en una caldera, la capacidad de un alambre para conducir corriente eléctrica y el color de un objeto brillante muy caliente (Jiménez, 2018).

4.2.10. Seguridad Alimentaria

En todo momento las personas deben tener acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfagan sus necesidades energéticas diarias y desarrollen una vida saludable, por otro lado, garantizar la seguridad alimentaria implica contar con abasto suficiente, lo que involucra la capacidad productiva y la adecuada distribución que permitan la disponibilidad y el acceso para obtener los productos alimenticios (Félix Verduzco, G., Aboites Manrique, G., & Castro Lugo, D., 2018).

4.2.11. Inocuidad Alimentaria

Se encuentra asociado a todos los riesgos tanto físicos, químicos o microbiológicos producidos por la ingesta de alimentos que de alguna forma puedan afectar la salud de los consumidores, es considerada como un pilar importante para la estructuración de la Seguridad Alimentaria de la población, pues de ella depende que los alimentos que se expenden sean aptos y apropiados para el consumo (Castillo, 2021).

4.2.12. Maquinarias y Equipos

Las maquinarias y equipos son bienes tangibles que están destinadas al proceso, transformación y producción de diferentes productos agroindustriales, además es una combinación de cuerpos resistentes, móviles o fijos, en los cuales la energía de ciertas sustancias (vapor, agua, combustible) o la energía eléctrica se convierte en energía mecánica. Por lo tanto, las maquinarias son tecnologías que tratan de solventar el trabajo del hombre, son rápidas, seguras y a corto tiempo, deben encontrarse en buen estado, ser de materiales no tóxicos para no transmitir ninguna sustancia a los alimentos (José Olmedo & Jaime Echeverría, 2018).

4.2.13. Embutidos

4.2.13.1. Definición.

Los embutidos forman parte de la tradición culinaria española, y aportan sabor y color a numerosos platos de cuchara, apetecibles en cualquier época del año, pero sobre todo cuando bajan las temperaturas. Estos platos reconfortan y aportan la energía necesaria para desempeñar las labores del campo y resistir el frío del invierno.

Los embutidos también se pueden comer crudos, solos o en bocadillos, y son muy útiles cuando no se tiene tiempo para cocinar, o para llevarlos cuando se sale de excursión. Sin embargo, y precisamente por su elevado contenido en grasas y sal y su gran aporte calórico, estos productos cárnicos se deben consumir con moderación (Peñaherrera, 2018).

4.2.13.2. Clasificación de los Embutidos.

Las clasificaciones de los productos cárnicos son diversas y se basan en criterios tales como los tipos de materias primas que los componen, las estructuras de su masa, si están o no embutidos, si se someten o no a la acción de calor o algún otro proceso característico en su tecnología de elaboración, la forma del producto terminado, su durabilidad o cualquier otro criterio o nombres derivados de usos y costumbres tradicionales (Torres, 2017).

4.2.13.2.1. Embutidos Crudos o Curados.

Los embutidos crudos se utilizan como componentes que no se han sometido a un tratamiento térmico durante su procesamiento esto quiere decir que están “crudos”.

Estos embutidos son fabricados a partir de carne y tocino crudo y picado, a los que se les añade:

- Sal común.
- Sal de nitrito o nitrato como sustancias curantes.
- Azúcar.
- Especias.
- Otros condimentos y aditivos.

Los embutidos crudos pueden ser ahumados o sin ahumar. Por ejemplo: chorizos, salchichas, salames. (Torres, 2017)

4.2.13.2.2. Embutidos Escaldados.

Estos embutidos se someten al proceso de escaldado antes de la comercialización. Este tratamiento de calor se aplica con el fin de disminuir el contenido de microorganismos, de favorecer una masa consistente. Por ejemplo: mortadelas, salchichas tipo frankfurt, jamón cocido, etc.

La temperatura externa del agua o de los hornos de cocimiento no debe pasar de 75 – 80°C. Los productos elaborados con féculas se sacan con una temperatura interior de 72 – 75°C y sin fécula 70 – 72°C. (Torres, 2017)

4.2.13.2.3. Embutidos Cocidos.

Esta clase de embutidos se fabrican a partir de carne y grasa de cerdo, vísceras, sangre, corteza, despojos y tendones. Por ejemplo: morcillas, paté, queso de cerdo, etc.

La temperatura externa del agua o vapor debe estar entre 80 y 90°C, sacando el producto a una temperatura interior de 80 – 83°C (Torres, 2017).

4.2.13.3. Elaboración de Embutidos.

4.2.13.3.1. Proceso de Elaboración de los Embutidos.

Según Soto (2017) mencionan el proceso de la elaboración de los embutidos, el cual se detalla a continuación:

1. Recepción de materia prima

El principal ingrediente del embutido es la carne, que suele ser de cerdo o vacuno, aunque se puede utilizar cualquier tipo de carne animal, como jabalí, ciervo, etc... La grasa es otro componente esencial de los embutidos, la cual puede ser añadida en forma de tocino o entrar

infiltrada en la propia magra. La cebolla, el ajo, la pimienta y el romero, sometidos a tratamientos antimicrobianos adecuados, inhiben la oxidación de las grasas.

2. Mezcla y molienda de insumos

La reducción de tamaño de los trozos de carne se inicia con el picado manual de los ingredientes cárnicos, (corte grueso) mediante el empleo de cuchillos de hoja ancha. El tamaño del corte depende del diámetro de la tolva de carga del molino que se utiliza.

3. Embutido

El embutido consiste en la introducción de pastas o emulsiones cárnicas en empaques o tripas naturales, intestinos de porcinos, ovinos, celofán, o fibras recubiertas con polímeros como PVC. El diámetro o calibre de dichas tripas varía con la forma de presentación de cada producto.

4. Cocción o escaldado

El escaldamiento se lleva a cabo en medios secos (hornos) o húmedos (marmitas), requiriéndose aproximadamente un minuto por cada milímetro de diámetro del producto, siempre y cuando las temperaturas de tratamiento permanezcan entre 30 y 75 °C hasta que el producto adquiera una temperatura interna de 68 a 72 °C; la cocción, también realizada en húmedo o en seco, a temperaturas de 80 a 85°C se conduce hasta que el producto alcance una temperatura interna 75°C (González, 2018).

5. Enfriamiento

Permite el descenso gradual de la temperatura y facilita el desprendimiento de la tripa (pelado). Se realiza mediante duchado con agua fría de 10 a 20 minutos.

6. Envasado

Si se efectúa en condiciones de vacío, utilizando películas como el polietileno alta densidad, polipropileno, poliestireno, PVC (cloruro de polivinilo) y PVDC (cloruro de polivinilideno), permite la conservación del producto durante una vida útil comercial de 30 días, bajo condiciones de refrigeración.

7. Etiquetado

las etiquetas para alimentos cárnicos deberán contener como mínimo fecha de beneficio, fecha de empaque, fecha de vencimiento, nombre del corte de acuerdo a la especie, condiciones de conservación, declaración de aditivos, especias, conservantes e información que permita la trazabilidad.

8. Almacenamiento en refrigeración

Se debe efectuar bajo condiciones de humedad relativa de 90 a 95% con el fin de reducir las pérdidas de peso (merma) durante su etapa. Para el almacenamiento de productos, como la hamburguesa y la morcilla, se recomienda la congelación (temperatura de -18°C a -20°C) y para los demás productos se emplea la refrigeración (temperatura de 0 a 4 °C).

4.2.14. Salchicha

Las salchichas son embutidos que se conforman con la mezcla de varias proteínas en este caso carne de res, carne de cerdo y la grasa de cerdo. Pueden ser embutidas en tripa artificial o tripa natural de los intestinos de los animales. Se caracteriza por tener una masa homogénea, que se obtiene de una cecina tanto curada como cocida (Amaguay, 2019).

4.2.14.1. Salchicha tipo Frankfurt.

Es originario de Alemania, embutida en tripa de oveja en estado natural, el proceso de elaboración de dicho producto solo tiene una materia prima principal en este caso la carne de cerdo. Dentro del proceso de fabricación ingresan otros insumos como leche en polvo, harina o fécula de maíz, sal, azúcar y el condimento estrictamente para salchichas. Es un producto que se encuentra posesionado en el mercado mundial y su consumo es a gran escala específicamente en las comidas rápidas (Amaguay, 2019).

Según Lombeida & Alava (2020) mencionan los aditivos que se utilizan para su elaboración a continuación:

- **Aditivo alimentario:** Es cualquier sustancia que en cuanto tal no se consume normalmente como alimento, ni se utiliza como ingrediente básico en los alimentos, posea o no valor nutritivo, y cuya adición de manera intencionada con fines tecnológicos incluidos los organolépticos en sus diferentes fases de fabricación, elaboración, preparación, sea razonablemente (Codex, 1995).
- **Saborizantes:** Son sustancias que, a las concentraciones que se utilizan normalmente en los alimentos, no aportan un sabor propio, sino que refuerza el de los otros compuestos presentes. Se utilizan para aumentar la intensidad en el sabor de la carne o de las especias, y se los conoce como potenciadores de sabor como el glutamato mono sódico.
- **Conservadores:** Provenientes de plantas, hierbas y vegetales, poseen propiedades antimicrobianas y antioxidantes y al proceder de plantas no se estima un límite legal para su utilización, aunque en pequeñas dosis no tiene efecto conservador y en dosis mayores aportan al producto una serie de cualidades en sus características organolépticas que lo hacen no apto para el consumo. Se adicionan con el propósito de

controlar el crecimiento de microorganismos (bacterias y hongos), y pueden ser químicos o naturales.

- **Fosfatos:** Son sales de ácidos fosfóricos que mejora la absorción de agua, favorece la emulsión de la grasa, disminuyen las pérdidas de proteínas durante la cocción, disminuye el encogimiento del producto y actúa como bactericida.
- **Eritorbato:** El eritorbato actúa como agente de anti oxidación, antisepsia y conservación.
- **Sal nitro:** La sal nitro es un aditivo que se utiliza en el proceso de elaboración de cualquier tipo de producto cárnico, en este caso para los embutidos es utilizado para conservar el producto final, otra acción de la sal nitro en los embutidos es que realza el color rojo característico de las salchichas. La utilización de este aditivo debe ser dosificada de acuerdo a la normativa INEN, para evitar producir un alimento toxico.
- **Tripolifosfato:** Cumple varias funciones en los productos cárnicos, entre los que se puede mencionar, actúa como amortiguador de pH permitiendo así mantener y conservar el color y sabor de los alimentos procesados. Otra función es la de agente emulsificante y estabilizante lo que permite que la masa homogénea de las salchichas tienda a emulsificarse para su posterior proceso.
- **Sal:** Además de darle sabor al producto, la sal funciona como conservante y aumenta la capacidad de retención de agua de las proteínas. El efecto conservante se debe a que deshidrata las células microbianas, reduce la solubilidad del oxígeno en la humedad y sensibiliza a las células microbianas frente al dióxido de carbono.

4.3. Fundamentación Legal

EL INSTRUCTIVO DE TITULACIÓN MANIFIESTA QUE EL CONSEJO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI CONSIDERANDO:

Que, el artículo 26 de la Constitución de la República del Ecuador establece: “La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir, las personas, las familias y la sociedad tienen derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo”;

Que, el artículo 4 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), DISPONE: “El derecho a la educación superior consiste en el ejercicio efectivo de la igualdad de

oportunidades, en función de los méritos respectivos, a fin de acceder en una formación académica y profesional con producción de conocimientos y de excelencia (...);

Que, el artículo 5 de la LOES, determina: “Son derechos de las y los estudiantes los siguientes: a) Acceder, movilizarse, permanecer, egresar y titularse sin discriminación conforme sus méritos académicos (...);”;

Que, el artículo 31 del Reglamento de Régimen Académico, literal c) establece que: “Unidad de Integración Curricular, -Valida las competencias profesionales para el abordaje de situaciones necesidades problemas, dilemas o desafíos de la profesión y los contextos desde un enfoque reflexivo, investigativo experimental innovador, entre otros, según el modelo educativo institucional”;

Que, el artículo 32 de Reglamento de Régimen Académico, establece que: “(...) Cada IES diseñará la Unidad de Integración Curricular, estableciendo su estructura curricular, contenidos y parámetros para el correspondiente desarrollo y evaluación. Para acceder a la Unidad de Integración Curricular, es necesario haber completado las horas y /o créditos mínimos establecidos por la IES, así como cualquier requisito establecido en su normativa interna”;

Que, a través de Resolución RPC-SE-03-N. 046.2020, de 25 de marzo de 2020, el Pleno del Consejo de Educación Superior (CES) expidió la Normativa transitoria para el desarrollo de actividades académicas en las Instituciones de Educación Superior, debido al estado de excepción decretado por la emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia de COVID-19, reformada mediante resoluciones RPC-SE-04-N. 056-2020 y RPC-SO-012-N.238-2020, de 30 de abril de 2020 y 06 de mayo de 2020 respectivamente:

Que, La Universidad Técnica de Cotopaxi, requiere contar con un instructivo transitorio interno que regule sus procesos de titulación en el marco de la Unidad de Integración Curricular, conforme a las disposiciones del Reglamento de Régimen Académicos expedido por el CES.

LEY DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Según LOES (2010); manifiesta que:

Artículo 3.- La educación superior tiene por finalidad proporcionar información científica, profesional, humanística y técnica en el más alto nivel, contribuir a la preservación de la cultura nacional, promover la generación y desarrollo del conocimiento en todas sus formas, y desarrollar las actitudes y valores que requiere la formación de personas

responsables, con conciencia ética y solidaria, reflexivas, críticas, capaces de mejorar la calidad de vida, consolidar el respeto al medio ambiente, a las instituciones de la República y a la vigencia del orden democrático.

La ley de educación superior manifiesta que al final de la culminación el estudio académico indica que para la persecución del título de tercer nivel es necesario presentar un trabajo de titulación la cual es de manera obligatoria.

4.4. Definición de Términos

- **Arranque:** es la fase durante la cual se imprime un movimiento de rotación al cigüeñal, mediante una fuente externa de energía, hasta que se alcanza la velocidad mínima de funcionamiento. Los motores de combustión interna, al contrario de los motores eléctricos, no son capaces de ponerse en marcha por sí mismos, sino que precisan girar a un número de revoluciones tal que el par que desarrolla el motor sea superior al que absorben los rozamientos internos.
- **Calibración:** acción de comparar la lectura de un instrumento de medición, con respecto a un patrón con valor o dimensión conocida.
- **Electrodo:** es una varilla metálica especialmente preparada para servir como material de aporte en los procesos de soldadura por arco, se fabrican en metales ferrosos y no ferrosos.
- **Equipo:** conjunto de instrumentos, utensilios y objetos necesarios para la realización de cierta actividad.
- **Funcionamiento:** es el modo peculiar en que puede cumplir su o sus funciones.
- **Inventario:** lista ordenada de bienes y demás cosas valorables que pertenecen a una persona, empresa o institución
- **Laboratorio:** es un lugar que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico. En estos espacios, las condiciones ambientales se encuentran controladas y normalizadas para evitar que se produzcan influencias extrañas a las previstas que alteren las mediciones y para permitir que las pruebas sean repetibles.
- **Mantenimiento:** se designa al conjunto de acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual el mismo pueda desplegar la función requerida o las que venía desplegando hasta el momento en que se dañó, en caso que haya sufrido alguna rotura que hizo que necesite del pertinente mantenimiento y arreglo.

- **Parámetros:** elemento o dato importante desde el que se examina un tema, cuestión o asunto. "los parámetros de eficiencia, los perfiles ideales de puestos y las exigencias para cada uno de los puestos han ido cambiando"
- **Reparación:** es la acción y el efecto de reparar objetos que no funcionan correctamente o que fueron mal hechos.

5. Metodología

5.1. Diseño y Modalidad de la Investigación

5.1.1. *Diseño de la Investigación*

5.2.1.1. Investigación No Experimental.

En el presente proyecto se empleó el método de investigación no experimental, puesto que la investigación no experimental es la búsqueda empírica y sistemática en la que el investigador no posee control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido o a que son inherentemente no manipulables. (Dzul, 2018)

Razón por la cual en el presente proyecto se limitó a seleccionar los sujetos que ya poseen esos valores de la variable independiente, es decir se lo realizó mediante la recopilación de información ya existente que fue intrínsecamente manipulable.

5.1.2. *Modalidad de la Investigación*

5.1.2.1. Investigación Cualitativa.

La modalidad de la investigación es cualitativa ya que fue orientada a la recolección y producción de datos para la elaboración del manual, así como también a describir y analizar las características y funciones de los potenciómetros.

5.1.3. *Métodos de la Investigación*

En el presente trabajo investigativo se utilizaron los métodos inductivo y deductivo

5.1.3.1. Método Inductivo.

Este método que parte de lo general o lo particular permitió realizar una comparación de los manuales que se manipulan en las diferentes instituciones investigadas, dando a entender las particularidades que comprenden un manual en general de manera que garantice la vida útil y el aseguramiento de los estudiantes al utilizarlo.

5.1.3.2. Método Deductivo.

Este método es el que va de lo específico a lo general, se utilizó en la parte teórico-práctica, determinando los pasos para la realización de la práctica demostrativa.

5.1.4. Tipo de Investigación

5.1.4.1. Investigación Descriptiva.

La presente investigación se utilizó para puntualizar y asociar información pertinente referente a la composición del manual, a través de la revisión de normas de mantenimiento de los manuales de diferentes instituciones que aplican las medidas apropiadas a cada una de las áreas de los laboratorios.

De igual manera permitió describir el manual de funcionamiento y mantenimiento de los equipos potenciómetros portátiles para carne y para productos semi sólidos.

5.1.4.2. Investigación Aplicada.

Este tipo de investigación fue de gran importancia ya que se basó en resolver un problema conocido y encontrar respuestas a preguntas específicas mediante la resolución práctica de problemas, la cual fue aplicada en la realización de la práctica demostrativa.

5.1.4.3. Investigación Bibliográfica.

Este tipo de investigación permitió elaborar el marco teórico mediante la búsqueda, recopilación, organización, valoración, crítica e información de datos bibliográficos tales como libros, internet, revistas, entre otros.

5.1.5. Técnicas de la Investigación

5.1.5.1. La Observación.

Es la técnica de investigación básica, sobre las que se sustentan todas las demás, ya que establece la relación básica entre el sujeto que observa y el objeto que es observado, que es el inicio de toda comprensión de la realidad (Castellanos, 2017).

La aplicación de esta técnica se desarrolló en la práctica demostrativa, puesto que mediante la observación del funcionamiento de los equipos se determinó los errores más comunes en su aplicación.

5.1.5.2. El Fichaje.

El fichaje es una técnica que consiste en registrar los datos que se van obteniendo en los instrumentos llamadas fichas las cuales, debidamente elaboradas y ordenadas contienen la mayor parte de la información que se recopila en una investigación por lo cual son de gran importancia dentro de una industria ya que sirven de apoyo al encargado de los equipos., a elaborar mucho tiempo, Espacio y dinero. (Rizo, 2015)

Esta técnica de investigación se aplicó en la elaboración de fichas técnicas en cuanto al uso y tipos de mantenimientos de los equipos.

5.1.6. Instrumentos de Investigación

5.1.6.1. Hoja Guía.

Es un material educativo, que deja de ser auxiliar para convertirse en herramienta valiosa, pieza clave para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, porque promueve el aprendizaje autónomo al aproximar el material de estudio al estudiante. (García, 2009)

Este instrumento de investigación se empleó en la elaboración de la práctica demostrativa.

6. Interrogantes de la Investigación o Hipótesis

De cada uno de los objetivos mencionados se plantearon las siguientes preguntas directrices

¿Se contribuirá a un adecuado manejo de los equipos potenciómetros portátiles para carne y para productos semi sólidos para el laboratorio de investigación en cárnicos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, por parte de los estudiantes con la creación del manual de funcionamiento de los equipos?

Si, puesto que con la creación de los manuales se detalló información de cada uno de los funcionamientos de cada equipo y se estableció también conceptos básicos y soluciones con respecto al uso y los diferentes tipos de mantenimiento de los mismos, de manera correcta sin perjudicar el funcionamiento de estos, con el fin de que los estudiantes den soluciones al momento de que se presente alguna falla al momento de realizar las prácticas.

¿Cómo beneficiará la elaboración de un manual de funcionamiento y mantenimiento del equipo a los docentes y estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial?

Mediante la incorporación de los manuales de mantenimiento y funcionamiento de los equipos potenciómetros portátiles para carne y para productos semi sólidos para el laboratorio de investigación en cárnicos de la planta Agroindustrial, se logrará mantener los potenciómetros en buen estado, al igual que servirán de gran ayuda para saber la función de los equipos dentro del laboratorio, sus partes, el correcto funcionamiento y mantenimiento de los mismos, beneficiando así todas las prácticas académicas de laboratorio que se realizan tanto por los docentes como por los estudiantes de Agroindustria, fortaleciendo así las destrezas y habilidades de los estudiantes en el proceso productivo, obteniendo un producto final más higiénico, preciso y versátil.

¿De qué forma beneficiará el realizar una práctica para evidenciar el funcionamiento y la correcta utilización de los equipos?

Mediante el desarrollo de la práctica "DETERMINACIÓN DE PH EN LAS DIFERENTES MUESTRAS DE ALIMENTOS EN LA ELABORACIÓN DE

SALCHICHAS TIPO FRANKFURT Y SALCHICHAS DE POLLO “se comprobó el correcto funcionamiento y calibración de los equipos potenciómetros portátiles para carne y para productos semi sólidos en el laboratorio de investigación en cárnicos de la carrera de Agroindustria, lo que nos benefició directamente en el control de calidad de los alimentos frescos antes de procesarlos, de esta manera obtuvimos como resultado un producto final de buena calidad, libre de contaminantes que perjudiquen sus características organolépticas al igual que la salud de los consumidores.

7. Resultados

7.1. Elaboración de los Manuales

La elaboración de los manuales de funcionamiento, mantenimiento y seguridad al personal se realizaron en base a información y demás recopilaciones de documentación bibliográfica. Siendo estos un instrumento para la utilización correcta y prevención de fallas en los equipos dentro del laboratorio de investigación en cárnicos de la Universidad Técnica de Cotopaxi.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH
METRO PORTÁTIL CON CUCHILLA PARA CARNE APE-PH8500-MT PARA EL
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS DE LA CARRERA DE
AGROINDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



Autoras:

Pastuña Pastuña Aida Verónica
Puchaicela Gualan Ana Cristina

Tutora:

Arias Palma Gabriela Beatriz Ing. MSc.

2022

Validado: Cargo/Firma:	Revisado: Cargo/Firma:	Aprobado: Cargo/Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT



1. Manual de Funcionamiento del Equipo pH Metro Portátil con Cuchilla Para Carne APE-PH8500-MT

1.1. Introducción

Las características biológicas y la composición química de la carne la convierten en un excelente medio de cultivo para los microorganismos. Por ello, el valor de pH de la carne es una importante característica de calidad, puesto que tiene un valor importante por la acidez generada y por lo tanto en la proliferación de los microorganismos, en donde los tratamientos ejercidos, tanto antes como después del sacrificio de un animal, determinan la calidad final de la carne obtenida. El pH y la temperatura son parámetros fundamentales a controlar en las salas de despiece, mataderos y plantas manipuladoras de carne con el fin de conseguir resultados óptimos en el producto final.

El medidor portable de APE-PH8500-MT para carnes de Apera Instruments está diseñado especial y profesionalmente para comida, y es una excelente combinación de tecnología avanzada de procesamiento digital, diseño de software y tecnología de sensor electroquímico, especialmente diseñado para la medición de pH de carnes, productos de carne, pescado, etc.

El presente manual de funcionamiento tiene como propósito contar con una guía clara y específica que garantice la óptima operación y desarrollo de las diferentes actividades del potenciómetro portátil para carne APE-PH8500-MT, por parte de los docentes, estudiantes y personal técnico encargado de su manipulación, siendo así que se detallan las generalidades, partes, encendido, apagado, limpieza, calibración, entre otras actividades a realizar en función del uso del potenciómetro con el fin de alargar la vida útil del equipo.

1.2. Objetivos

a. General

Mostrar el correcto funcionamiento y operación del equipo potenciómetro portátil APE-PH8500-MT, especificando su correcto manejo, calibración e interpretación de cada uno de los parámetros establecidos para el manejo adecuado del mismo.

b. Específicos

- Detallar las principales características y especificaciones del equipo.

Elaborado por:
Pastuña Pastuña Aida Verónica
Puchaicela Gualan Ana Cristina

Pág: 2 de 53

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

- Especificar las partes que conforman el equipo.
- Especificar el correcto funcionamiento del potenciómetro.

1.3. Alcance

Este manual está dirigido a los estudiantes, docentes y personal técnico del laboratorio de investigación en cárnicos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, quienes están encargados directamente del laboratorio, el cual necesita un direccionamiento en cuestión de cuidado de los equipos e instrumentos que van estar en uso durante las prácticas académicas.

1.4. Definiciones

- **Medición de pH:** medida del grado de acidez o alcalinidad de una sustancia o una solución.
- **pH:** es la abreviatura de Potencial Hidrógeno. Este parámetro se utiliza para medir la acidez o alcalinidad de las sustancias. El valor del pH es muy importante ya que muchas enzimas, moléculas y procesos celulares necesitan un pH específico para su funcionamiento óptimo.
- **Electrodo:** es un sensor basado en una celda electroquímica. Esta celda comienza a sufrir desgaste desde el momento de su fabricación hasta el final de su vida útil. La vida de un electrodo es limitada, siendo la típica de 6 meses a 1 año.
- **Calibración:** acción de comparar la lectura de un instrumento de medición, con respecto a un patrón con valor o dimensión conocida.
- **Rango:** es un valor numérico que indica la diferencia entre el valor máximo y el mínimo de una población o muestra estadística.
- **Parámetro:** indicativo bien marcado para lograr evaluar o valorar una situación particular.
- **Buffer:** solución que mantiene un valor constante y conocido de pH a una temperatura dada
- **Laboratorio:** es el conjunto de personas, local, instalaciones, aparatos y materiales necesarios para obtener productos, realizar ensayos o análisis químicos, físicos o microbiológicos.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 3 de 53
---	--------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

- **Manual de procedimientos:** es el documento que contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de una unidad administrativa, o de dos ó más de ellas.
- **pH metro:** un pH metro o medidor de pH es un instrumento científico que mide la actividad del ion hidrógeno en soluciones acuosas, indicando su grado de acidez o alcalinidad expresada como pH. El medidor de pH mide la diferencia de potencial eléctrico entre un electrodo de pH y un electrodo de referencia. Esta diferencia de potencial eléctrico se relaciona con la acidez o el pH de la solución. El medidor de pH se utiliza en muchas aplicaciones que van desde la experimentación de laboratorio hasta control de calidad.
- **Mol:** es la cantidad de sustancia de un sistema que contiene el mismo número de entidades elementales que el número de átomos presentes en 0,012 kilogramos de carbono 12.
- **Molaridad:** es una medida de la concentración de esa sustancia, es decir la cantidad de moles por unidad de volumen (litros). La molaridad es una forma más cabal de comparar concentraciones de diferentes sustancias.
- **mV:** mini voltios.

1.5. Operación y Funcionamiento

1.5.1. Características del equipo

- **Electrodo suizo LabSen Blade:** diseñado para la medición profesional de pH de carnes y resistente a la contaminación.
- **Medición precisa:** ± 0.01 pH, rango: pH 0 a 14, calibración automática, tecnología avanzada de procesamiento digital, soporta modo de lectura estable/mantención automática de valores.
- **Funciones inteligentes:** autodiagnóstico de valor fuera de rango e invalidación de electrodo, recordatorios de calibración, verificación de fecha de calibración, fácil configuración de parámetros.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 4 de 53
---	--------------



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL
EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA
CARNE APE-PH8500-MT**



Edición 01

- **Procesamiento de datos:** graba hasta 500 grupos de datos, almacenamiento automático/manual con tiempo, conexión y carga USB, protección de datos en caso de corte de energía.
- **Diseño confiable de estructura:**
 - Amplia pantalla LCD con retroiluminación blanca
 - Pie plegable que permite usarlo como un medidor de sobremesa
 - Suave estuche de silicona que le entrega un agarre comfortable
 - Resistencia al agua y al polvo.
 - Alimentado por baterías y/o conexión USB

1.5.2. Características de la medición del pH

- Calibración automática de 1 a 3 tipos, el medidor proporciona una guía de calibración y una función de comprobación automática.
- El medidor es capaz de reconocer automáticamente las soluciones tampón estándar de pH. Hay tres opciones de solución tampón estándar: Serie USA, serie NIST y solución definida por el cliente.
- El medidor proporciona tres tipos de criterios de estabilidad de lectura.

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

1.5.3. Especificaciones

1.5.3.1. Especificaciones Principales.

Cuadro 3. Especificaciones Técnicas del equipo potenciómetro portátil APE-PH8500-MT

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
pH	Rango	0 a 14 pH
	Resolución	0.01/001 pH
	Exactitud	± 0.01 pH ± 1 dígito
	Compensación de temperatura	0 a 100 °C (automático o manual)
Mv	Rango	-1999 mV-0-1999 Mv
	Resolución	-200 mV - 0 – 200 mV: 0.1 mV; restante; 1 mV.
	Exactitud	± 0.1 % F.S. \pm dígito
Temperatura	Rango	0 a 100 °C
	Resolución	1 °C
	Exactitud	± 0.5 °C ± 1 dígito
OTRAS ESPECIFICACIONES		
Almacenamiento de datos	500 grupos	
Contenido de almacenamiento	Numeración, fecha, hora, medida, unidad, temperatura.	
Salida	USB	
Energía	Pilas AA *3 /DC5V (puerto USB)	
Clasificación IP	IP57 a prueba de polvo y agua	
Dimensiones y peso	pH metro: (88x170x33) mm/313g Con caja: (360x270x76) mm/1,6 kg.	

Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

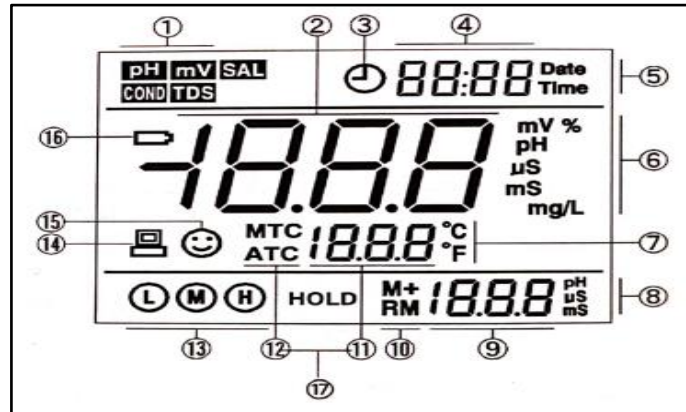
Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 6 de 53
---	--------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Ingeniería Agroindustria Edición 01
---	---	---

1.5.4. Descripción del Instrumento

1.5.4.1. Pantalla LCD.

Imagen 1. Pantalla LCD



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

- 1) Iconos del modo de medición
- 2) Lectura de la medición
- 3) Icono de almacenamiento de tiempo. Cuando aparece este icono, el medidor está en el modo de almacenamiento automático.
- 4) Fecha y hora, o indicaciones del modo de visualización especial.
- 5) Unidades de fecha y hora
- 6) Unidades de medida.
- 7) Unidades de temperatura.
- 8) Unidades de valor de calibración.
- 9) Valor de calibración estándar, el número de serie para el almacenamiento y la recuperación, y las indicaciones del modo de visualización especial.
- 10) Iconos de almacenamiento y recuperación:
 - M+ - Icono de medición a almacenar.
 - RM - Icono de lectura a recuperar.
- 11) Valor de la temperatura y mensajes del modo de visualización especial.
 - Iconos de compensación de temperatura.
 - ATC → compensación automática de temperatura.
- 12) MTC → compensación manual de temperatura.



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT



Edición 01

- 13) Icono de guía de calibración.
- 14) Icono USB, cuando aparece este icono, el medidor se conecta al ordenador.
- 15) Icono de estabilidad de las lecturas.
- 16) Icono de batería baja, cuando aparece este icono, por favor renueve la batería.
- 17) Icono de retención automática de las lecturas.



1.5.4.2. Funciones del Teclado.

Imagen 2. *Funciones del teclado*









Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

1.5.4.2.1. Operaciones del teclado.

- **Encender el medidor:** pulse  para encender el medidor.
- **Apagar el medidor:** en el modo de medición, mantenga pulsado  durante 2 segundos para apagar el medidor.

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

Cuadro 4. Operaciones y descripciones del teclado

TECLA	OPERACIONES	DESCRIPCIÓN
	Pulsación < 1,5 segundos	En el modo de apagado, pulse esta tecla para encender el medidor.
	Pulsación larga > 1,5 segundos	En el modo de medición, presione esta tecla para encender o apagar la pantalla con luz de fondo.
	Pulsación corta < 1,5 segundos	Seleccione el parámetro de medición: pH → Mv
	Pulsación corta < 1,5 segundos	En el modo de medición, pulse esta tecla para entrar en el modo de calibración. En el modo automático, modo de retención (HOLD), modo de recuperación (RM) u otro modo, pulse esta tecla para volver al modo de medición.
	Pulsación corta	<ul style="list-style-type: none"> • En el modo de medición, pulse esta tecla para entrar en el menú principal de configuración de parámetros. • En el modo de calibración, pulse esta tecla para realizar la calibración. • En el modo de configuración de parámetros, pulse esta tecla para seleccionar los programas. • En el modo de recuperación (RM), pulse esta tecla para volver al modo de medición.
	Pulsación corta/larga	<ul style="list-style-type: none"> • En el modo de medición, realice una pulsación larga para entrar en el modo de compensación manual de la temperatura, realice una pulsación larga de esta tecla o una pulsación corta para aumentar el valor de la temperatura. • En el modo de medición, pulse esta tecla para almacenar el valor de medición. • En el modo de recuperación (RM), pulse brevemente esta tecla para cambiar el número de serie de almacenamiento, mantenga pulsada esta tecla para cambiar el número rápidamente. • En el modo de configuración de parámetros, pulse esta tecla para cambiar el número de serie del menú principal y del submenú. • En el modo de submenú, pulse esta tecla para cambiar los parámetros y la configuración.
	Pulsación corta/larga	<ul style="list-style-type: none"> • En el modo de medición, realice una pulsación larga para entrar en el modo de compensación manual de la temperatura, realice una pulsación larga de esta tecla o una pulsación corta para disminuir el valor de la temperatura. • En el modo de medición, pulse esta tecla para recuperar el último valor almacenado. • En el modo de recuperación (RM), pulse momentáneamente esta tecla para cambiar el número de serie de almacenamiento, mantenga pulsada esta tecla para cambiar el número rápidamente.

Fuente: Manual de instrucciones del fabricante


Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 9 de 53
---	--------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

1.5.4.3. Toma del Contador.

La toma de electrodos se muestra como en el cuadro N°5.


Cuadro 5. Toma de electrodos

MODELO	FOTOS	DESCRIPCIONES
PH8500 Medidor de Ph		<ul style="list-style-type: none"> • Toma BNC (derecha) - conecta el electrodo de pH o el electrodo de ORP. • Toma RCA (centro) - conectar la sonda de temperatura.

Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

La toma USB se muestra como en el cuadro N°6.

Cuadro 6. Toma USB

Modelo	Fotos	Descripciones
Comunicación USB		El medidor tiene función de comunicación USB, conectando el medidor a un ordenador mediante un cable USB con la instalación del software PC-Link (sólo para ordenadores con Windows, se incluye en una unidad flash)

Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

1.5.5. Modo de Visualización

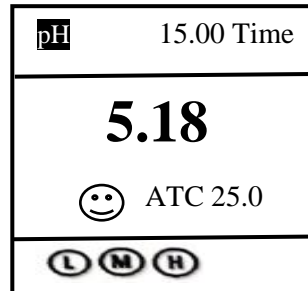
1.5.5.1. Modo de Visualización de la Estabilidad de Lectura.

Cuando el valor de medición es estable, aparece el icono de una sonrisa 😊 en la pantalla LCD, véase la imagen 3. Si el icono 😊 no aparece o parpadea, no registre el valor de lectura ni realice la calibración hasta que el valor de medición sea estable. Hay 3 criterios para el estándar de estabilidad: (normal), (alta) y (baja). El valor predeterminado de fábrica es "Normal".

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 10 de 53
---	---------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

Imagen 3. *Modo de visualización de la estabilidad de lectura*



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

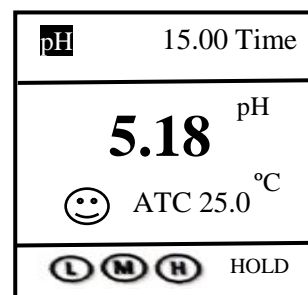
- "Alto" se ajusta para la estabilidad durante un tiempo más largo.
- "Bajo" se ajusta para la estabilidad durante un tiempo más corto.

1.5.5.1. Modo de Visualización de Bloqueo Automático.

Seleccione **On** para activar la función de visualización de bloqueo automático.

Cuando el valor de la lectura se estabiliza más de 10 segundos, el medidor bloquea el valor de la medición automáticamente y muestra el icono HOLD, véase la imagen 4.

Imagen 4. *Modo de visualización de bloqueo automático*



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

En el modo **HOLD**, pulse **CAL/MEAS** para liberar el bloqueo.

1.5.6. Almacenar, Recuperar y Borrar Lecturas

1.5.6.1. Almacenamiento Manual.

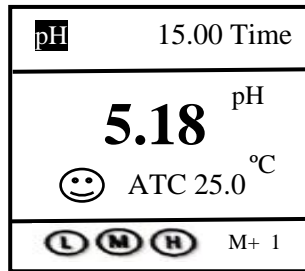
Cuando la medición es estable, pulse brevemente la tecla **M+**, inmediatamente el icono

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 11 de 53
---	---------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

M+ y el número de serie de la medición aparecen en la pantalla LCD, almacenando la información de la medición, véase la imagen 5.

Imagen 5.
Almacenamiento manual



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

1.5.6.2. Almacenamiento Automático de Tiempos.



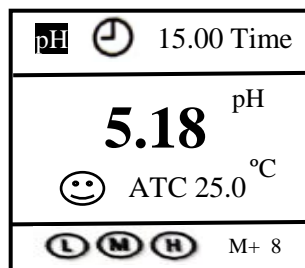

Ajuste el tiempo de almacenamiento (por ejemplo, 3 minutos), el icono  aparece en la pantalla LCD y el medidor entra en el modo de almacenamiento de tiempo. Al pulsar brevemente la tecla M+, la tecla  parpadea y se almacena el primer valor de medición. Después de 3 minutos, se almacena el segundo valor de medición. Ver la imagen 6.

Imagen 6.
Almacenamiento automático de tiempos



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

- El medidor almacena automáticamente ocho valores de medición.
- Al pulsar brevemente la tecla M+, el icono  deja de parpadear y el medidor deja de almacenar automáticamente.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 12 de 53
---	---------------

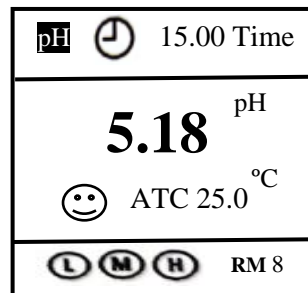
	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

- En el modo de almacenamiento automático, el almacenamiento manual no funciona.
- Ajuste el tiempo 0 para salir del modo de almacenamiento automático.

1.5.6.3. Recuperar el Valor Almacenado.

En el modo de medición, pulse la tecla **RM** para recuperar el último valor de medición almacenado. Véase la imagen 7.

Imagen 7. Visualización del icono **RM** y del número de serie de la memoria



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

- Continúe pulsando la tecla **M+** y la tecla **RM** para recuperar sucesivamente el valor de medición almacenado.
- Mantenga pulsada la tecla **M+** y la tecla **RM** para recuperar rápidamente el valor de medición almacenado.
- Pulse **CAL/MEAS** para volver al modo de medición.

1.5.6.4. Borrar el Valor Almacenado.

Seleccione **SÍ** para borrar todo el valor almacenado.

1.5.7. Ajuste de la Temperatura

Cuando la sonda de temperatura no está conectada al medidor, mantenga pulsada la tecla **M+** o la tecla **RM**, el valor de la temperatura parpadea, luego pulse (o mantenga pulsada) la tecla **M+** o la tecla **RM** para cambiar el valor de la temperatura, y pulse la tecla

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 13 de 53
---	---------------

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI LATACUNGA - ECUADOR</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
---	--	---

SET

UP/ENTER

para

confirmar.

Elaborado por:
Pastuña Pastuña Aida Verónica
Puchaicela Gualan Ana Cristina

Pág: 13 de 53



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL
EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA
CARNE APE-PH8500-MT**



1.5.8. Medición del pH

1.5.8.1. Información del Electrodo de pH.

El medidor se conecta a la combinación de electrodos de pH 201T-F de plástico con sensor de temperatura, con función de compensación automática de la temperatura. La carcasa del electrodo está hecha de plástico de ingeniería de policarbonato, que es resistente a la corrosión y a los impactos. La toma BNC del electrodo se conecta a la toma de pH. La toma RCA conecta la toma de temperatura. Cuando se sumerge el electrodo de pH en la solución, por favor, agitar la solución brevemente para eliminar cualquier burbuja de aire y permitir que se mantenga en la solución hasta que la lectura sea estable.

Nota: El electrodo de vidrio combinado de pH/Temperatura 201T-F sólo es adecuado para la medición del pH de soluciones de agua en general.

1.5.8.2. Principio de Temperatura del pH.

Tenga en cuenta que cuanto más cerca esté la temperatura de la solución de la muestra de la solución de calibración, más precisas serán las lecturas.

1.5.9. Medición de mV

1.5.9.1. Medición de ORP.

Pulse la tecla **MODE**, y cambie el medidor al modo de medición de mV. Conecte el electrodo 301 Pt-C ORP (SKAU:AL303, se vende por separado) y sumérgalo en la solución de la muestra, agite la solución brevemente y deje que permanezca en la solución hasta que aparezca el icono 😊 y obtenga la lectura que es el valor ORP. ORP es la abreviatura de Potencial de Reducción de Oxidación. La unidad es mV.

Notas:

- a) **La medición de ORP no requiere calibración:** cuando el usuario no está seguro de la calidad del electrodo de ORP o del valor de medición, utilice la solución estándar de ORP para probar el valor de mV y ver si el electrodo de ORP o el medidor funcionan correctamente.
- b) **Limpiar y activar el electrodo ORP:** después de que el electrodo haya sido utilizado durante un largo período de tiempo, la superficie de platino se contaminará y dará lugar a mediciones inexactas y respuestas lentas.



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL
EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA
CARNE APE-PH8500-MT**



Por favor, consulte los siguientes métodos para limpiar y activar el electrodo ORP:

- Para contaminantes inorgánicos, sumerja el electrodo en ácido clorhídrico diluido de 0,1 mol/L durante 30 minutos, luego lávelo en agua destilada o desionizada, y después sumérgalo en la solución de remojo durante 6 horas.
- Para contaminantes orgánicos o lípidos, limpiar la superficie de platino con detergente, luego lavarla en agua destilada o desionizada, y después sumérgirla en la solución de remojo durante 6 horas. Para la superficie contaminada en la que hay una película de oxidación, pulir la superficie de platino con pasta de dientes, luego lavarla en agua destilada o desionizada, y después sumérgirla en la solución de remojo durante 6 horas.

1.5.10. Ajuste de los parámetros

El equipo cuenta con un menú principal y submenú, cada uno con sus respectivos parámetros, siga las siguientes indicaciones para realizar el ajuste de los parámetros del potenciómetro.

1.5.10.1. Menú Principal.

En el modo de medición, pulse la tecla **SET UP/ENTER** para entrar en P1.0 , luego pulse **M+** o **RM** para cambiar al menú principal: P1.0 → P3.0.

P1.0: Ajuste de los parámetros de pH.

P3.0: Ajuste de los parámetros básicos.

1.5.10.2.Submenú.

- En el modo P1.0, pulse la tecla **SET UP/ENTER** para entrar en el submenú P1.1 de ajuste de los parámetros de pH, luego pulse las teclas **M+** y **RM** para cambiar de submenú: P1.1 → P1.2 → P1.3 → P1.4 → P1.5 → P1.6.
- En el modo P3.0, pulse la tecla **SET UP/ENTER** para entrar en el submenú P3.1 de ajuste de parámetros TDS, luego pulse las teclas **M+** y **RM** para cambiar entre los submenús: P3.1 → P3.2 → P3.3 → P3.4 → P3.5 → P3.6 → P3.7 → P3.8.

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Ingeniería Agroindustria Edición 01
---	---	---

1.5.10.3.Submenú de Ajuste de Parámetros de pH.

Seleccionar solución patrón de pH (USA-NIST-CUS).

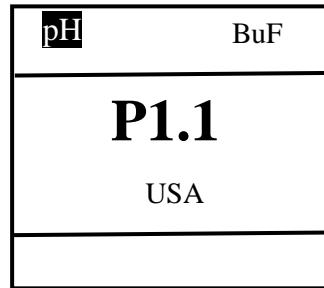
1. En el modo de medición, pulse la tecla **SET UP/ENTER** para entrar en P1.0, pulse **SET UP/ENTER** para entrar en P1.1.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 15 de 53
---	---------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

2. Cuando se pulsa la tecla **SET UP/ENTER**, **USA** parpadea, pulse la tecla **M+** para seleccionar **USA** → **nIS** --> **CUS**, pulse **SET UP/ENTER** para confirmar.

Imagen 8. *Seleccionar solución patrón de pH*

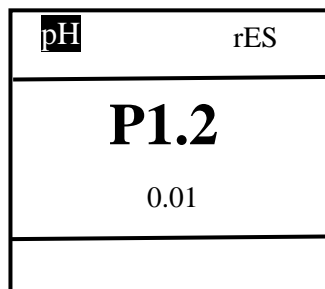


Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

P1.2.- Seleccionar resolución (0,01-0,1).

1. Cuando se pulsa la tecla **SET UP/ENTER**, **0.01** parpadea, entonces pulse la tecla **M+** para seleccionar **0.01** →, pulse la tecla **SET UP/ENTER** para confirmar.
2. Después de confirmar el parámetro, pulse la tecla **M+** para entrar en el modo **P1.3**, o pulse la tecla **CAL/MEAS** para volver al modo de medición.

Imagen 9. *Seleccionar resolución*



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

P1.3.- Establecer criterios de estabilidad (Normal-Alto-Bajo).

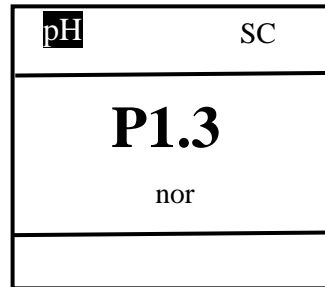
1. Pulse la tecla **SET UP/ENTER** **nor** parpadea. Pulse la tecla **M+** para seleccionar **nor** → **HI** → **Lo**, pulse **SET UP/ENTER** para confirmar. Nor- Normal, Hi - alto, Lo-bajo.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 16 de 53
---	---------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

2. Después de confirmar el parámetro, pulse la tecla **M+** para entrar en el modo P1.4, o pulse la tecla **CAL/MEAS** para volver al modo de medición.

Imagen 10. Establecer criterios de estabilidad

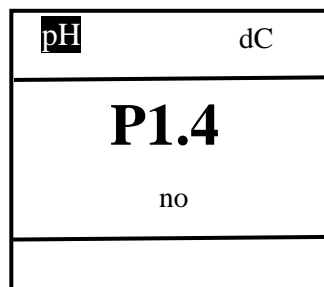


Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

P1.4.- Ajustar la calibración debida (No-H00-D00).

1. Pulse la tecla **SET UP/ENTER**, **no** parpadea, luego pulse la tecla **M+** para seleccionar **no** → **H00** → **d00** pulse **SET UP/ENTER** para confirmar.
2. Cuando **H** parpadea, pulsar la tecla **SET UP/ENTER**, **00** parpadea. Pulse la tecla **M+** para ajustar las horas, pulse la tecla **SET UP/ENTER** para confirmar; Cuando **D** parpadea. Pulse la tecla **SET UP/ENTER**, **00** parpadea. Pulse la tecla **M+** para ajustar los días, pulse la tecla **SET UP/ENTER** para confirmar.
3. Después de confirmar el parámetro, pulse la tecla **M+** para entrar en el modo P1.5, o pulse la tecla **CAL/MEAS** para volver al modo de medición.

Imagen 11. Ajustar la calibración debida



Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 17 de 53
---	---------------

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI COTACACHI - ECUADOR</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
---	--	---

Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

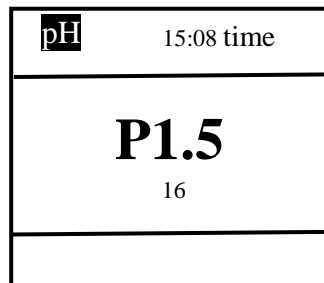
<p>Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina</p>	<p>Pág: 17 de 53</p>
--	----------------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

P1.5.- Consultar la hora y fecha de la última calibración.

1. La hora y la fecha de la calibración se muestran alternativamente en la parte superior derecha de la pantalla LCD (Visualización de fecha: Mes-día), el número en el centro de la pantalla LCD muestra Años (Año 2016)
2. Presione la tecla **M+** para ingresar al modo P1.6, o presione la tecla **CAL/MEAS** para regresar al modo de medición.

Imagen 12. Consultar la hora y fecha de la última calibración

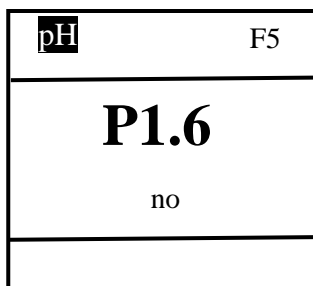


Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

P1.6.-Restaurar configuración de fábrica (NO-SI.)

1. Presione la tecla **SET UP/ENTER**, no parpadea, luego presione la tecla **M+** para seleccionar **no** → **SÍ**, presione la tecla **SET UP/ENTER** para confirmar, el medidor vuelve al modo de medición. No: no restaurar la configuración predeterminada de fábrica, **SÍ**: restaurar la configuración predeterminada de fábrica.
2. Pulse la tecla **CAL/MEAS** para volver al modo de medición.

Imagen 13. Restaurar configuración de fábrica



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 18 de 53
---	---------------

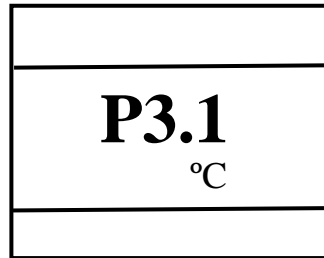
	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

1.5.10.4. Submenú de Configuración Básica de Parámetros.

P3.1.- Seleccionar unidad de temperatura (C° -- °F).

1. En el modo P3.0, presione la tecla **SET UP/ENTER** para ingresar a P3.1, vea el diagrama de la izquierda.
2. Presione la tecla **SET UP/ENTER**, °C parpadea, presione **M+** para seleccionar °C → °F, luego presione la tecla **SET UP/ENTER** para confirmar.
3. Presione la tecla **M+** para ingresar al modo P3.2. o presione la tecla **CAL/MEAS** para volver al modo de medición.

Imagen 14. *Seleccionar unidad de temperatura*

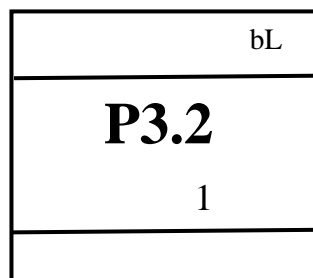


Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

P3.2.- Seleccionar tiempo de retroiluminación (1- 2-3- encendido).

1. Cuando presione la tecla **SET UP/ENTER**, **1** parpadea, luego presione la tecla **M+** para seleccionar 1 → 2 → 3 → encendido. Cuando el parámetro parpadee, presione la tecla **SET UP/ENTER** para confirmar. Seleccione **On** para encender la luz de fondo, la unidad de tiempo es minuto.
2. Presione la tecla **M+** para ingresar al modo P3.3

Imagen 15. *Seleccionar tiempo de retroiluminación*



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 19 de 53
---	---------------

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI LATACUNGA - ECUADOR</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
---	--	---

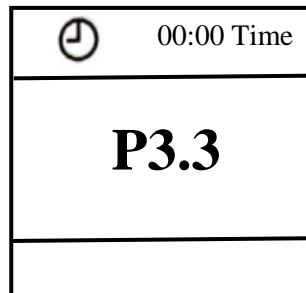
<p>Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina</p>	<p>Pág: 19 de 53</p>
--	----------------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

P3.3.- Ajustar el tiempo de almacenamiento de tiempos.

1. Cuando se presiona la tecla **SET UP/ENTER**; 00 parpadea, presione la tecla **M+** y la tecla **RM** para ajustar el tiempo (0-59), presione la tecla **SET UP/ENTER,00:** parpadea: ajuste las horas (0-99), presione **SET UP/ENTER** para confirmar.
2. Después de confirmar el parámetro, presione la tecla **M+** para ingresar al modo P3.4 o presione la tecla **CAL/MEAS** para regresar al modo de medición.

Imagen 16. *Ajustar el tiempo de almacenamiento de tiempos*

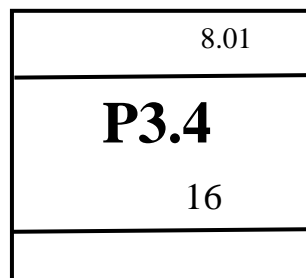


Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

P3.4. Ajustar fecha.

1. Cuando se presiona la tecla **RM**, el **mes** parpadea, luego presione **SET UP/ENTER** y la **fecha** parpadea, luego presione **SET UP/ENTER** y el **año** parpadea. Cuando el número parpadee, presione la tecla **M+** o la tecla **M+** para ajustar la fecha, luego presione **SET UP/ENTER** para confirmar.
2. Después presione la tecla **SET UP/ENTER** para ingresar al modo P3.5 o presione la tecla **CAL/MEAS** para regresar al modo de medición.

Imagen 17. *Ajustar fecha*



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

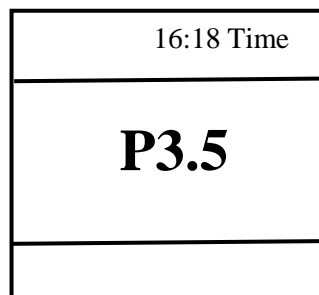
Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 20 de 53
---	---------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

P3.5.- Ajustar hora.

1. Cuando se presiona la tecla **SET UP/ENTER**, la **hora** parpadea, luego presione **SET UP/ENTER** y **los minutos** parpadean. Cuando el número parpadee, presione la tecla **M+** y la tecla **RM** para ajustar la hora, luego presione **SET UP/ENTER** para confirmar.
2. Después de confirmar la fecha, presione la tecla **M+** para ingresar al modo P3.6 o presione la tecla **CAL/MEAS** para regresar al modo de medición.

Imagen 18. Ajustar hora

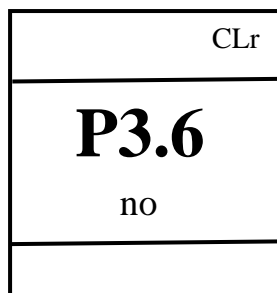


Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

P3.6.- Borrar todo el valor de almacenamiento (No-Sí).

1. Cuando se presiona la tecla **SET UP/ENTER**, No parpadea, luego presione la tecla **M+** para seleccionar No--Sí, presione la tecla **SET UP/ENTER** para confirmar. No: no borrar, Sí: borrar.
2. Después de confirmar el parámetro, presione la tecla **M+** para ingresar al modo P3.7 o presione la tecla **CAL/MEAS** para regresar al modo de medición.

Imagen 19. Borrar todo el valor de almacenamiento



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

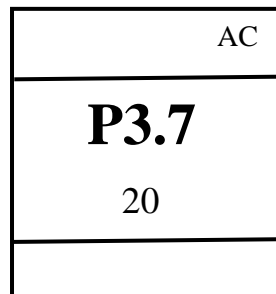
Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 21 de 53
---	---------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

P3.7.- Configuración de apagado automático (10 → 20 → 30 → On).

1. Presione la tecla **SET UP/ENTER**, **On** parpadea, presione la tecla **M+** para seleccionar **10 → 20 → 30 → On**, presione la tecla **SET UP/ENTER** para confirmar.
2. Después de confirmar el parámetro, presione la tecla **M+** para ingresar a P3.8 o presione **CAL/MEAS** para regresar al modo de medición.

Imagen 20. Configuración de apagado automático

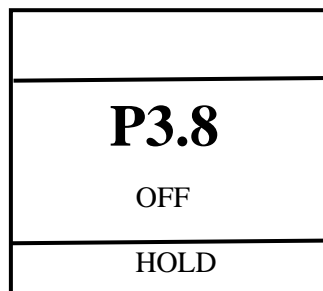


Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

P3.8.- Configurar la función de bloqueo automático (off → On).

1. Presione la tecla **SET UP/ENTER**, **OFF** parpadea, luego presione la tecla **M+** para seleccionar **OFF → On**, presione la tecla **SET UP/ENTER** para confirmar. Apagado: no configurado, Encendido: configurado (la lectura se bloquea automáticamente cuando se estabiliza > 10 segundos)
2. Después de confirmar el parámetro, presione la tecla **CAL/MEAS** para ingresar al modo de medición.

Imagen 21. Configurar la función de bloqueo automático



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 22 de 53
---	---------------



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT



Ingeniería
Agroindustria

Edición 01

1.5.11. Limpieza del Electrodo

Para limpiar los electrodos de pH después de su uso, se puede limpiar con abundante agua y a continuación secar sin tocar el electrodo, aunque en algunas situaciones será necesario usar solución limpiadora de electrodos, ya que el agua no es suficiente para eliminar los restos de la muestra.

Para hacer una limpieza y cuidar el electrodo de pH de la mejor manera posible se debe dejar el mismo sumergido durante varias horas en solución de limpieza para medidores de pH, después calibrar el medidor y apagar el equipo.

1.5.12. Comunicación USB

1.5.12.1. Requisito de software.

El medidor utiliza el software "PC-Link" conectado a través del puerto USB. Los requisitos recomendados para la computadora son: Computadora personal (Microsoft Excel 2000 o la versión de versión de rango superior) que pueda operar el sistema operativo Windows XP, PC-IBM compatible con XT y controlador de CD-ROM, puerto de comunicación USB.

1.5.12.2. Interfaz de software

Interfaz de software: ver

la imagen 22.

Imagen 22. Interfaz del software

SN	Date	Time	Mode	Value	Temp
0001	1.01	17.01	pH	4.23 pH	25.1??C
0002	1.01	17.20	pH	14.88 pH	25.0??C
0003	1.01	17.20	pH	14.88 pH	25.0??C
0004	1.01	17.27	pH	7.72 pH	25.0??C
0005	1.01	17.27	pH	7.72 pH	25.0??C
0006	1.01	17.27	pH	7.72 pH	25.0??C
0007	1.01	17.27	pH	7.72 pH	25.0??C
0008	1.01	17.27	pH	7.72 pH	25.0??C
0009	1.01	17.28	pH	7.72 pH	25.0??C
0010	1.01	17.27	mV	-60.1 mV	25.0??C
0011	1.01	17.27	mV	-60.1 mV	25.0??C
0012	1.01	17.27	mV	-60.1 mV	25.0??C
0013	1.01	17.22	COND	751 uS/cm	25.0??C
0014	1.01	17.22	COND	575 uS/cm	25.0??C
0015	1.01	17.27	COND	0.00 uS/cm	25.0??C
0016	1.01	17.27	COND	0.00 uS/cm	25.0??C
0017	1.01	17.27	TDS	0.00 mg/L	25.0??C
0018	1.01	17.27	TDS	0.00 mg/L	25.0??C
0019	1.01	17.27	TDS	0.00 mg/L	25.0??C

Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

- 1) Número de serie del contador
- 2) Valor almacenado
- 3) Claves

Elaborado por:
Pastuña Pastuña Aida Verónica
Puchaicela Gualan Ana Cristina

Pág: 23 de 53

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Ingeniería Agroindustria Edición 01
---	---	---

- Borrar → pulse esta tecla para borrar los datos.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 23 de 53
---	---------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--


- **Descargar:** pulse esta tecla para descargar los datos del medidor al ordenador.
- **Exportar:** pulse esta tecla para exportar el valor almacenado a un archivo Microsoft Excel.
- **Salir:** pulse esta tecla para que el programa PC-Link salga de la interfaz del ordenador.

1.5.12.3. Instalar el software.

Por favor, siga los siguientes pasos para cargar PC-Link en el ordenador:

Abra el archivo "PC-Link" → haga doble clic en el programa "Setup" → haga clic en "OK" --> haga clic en los iconos → haga clic en "Continue" → haga clic en "Confirm".

1.5.12.4. Puerto de Conexión Automática.

- Conecte el cable USB al medidor y al ordenador
- abra la interfaz del programa PC-Link que se muestra en el ordenador
- La conexión automática se realiza después de unos segundos.
- El icono  se muestra en la parte inferior izquierda de la pantalla LCD.

Nota: Para volver a conectar después de apagar, por favor reinicie la interfaz del programa, ya que el ordenador no puede reconocer el software automáticamente. Además, este software sólo reconoce los números de puerto 1-16. Para otros números de puerto, por favor, ajústelos en el "administrador de dispositivos" del ordenador.

1.5.13. Software de Operación

1.5.13.1. Cargar el Valor Almacenado

Pulse la tecla Dowload, todos los datos almacenados en el medidor se descargan en el ordenador. pH, mV, COND y TDS se clasifican en el programa.

Almacenamiento en Tiempo Real.

Durante el funcionamiento, pulse la tecla **RM** para almacenar o ajustar el almacenamiento en tiempo. La información de medición se descarga en el ordenador a través del USB y no se almacena en el medidor. Los datos almacenados durante el funcionamiento son los mismos que se muestran en el medidor.

Procesamiento de Datos.

Presione la tecla Exportar para exportar el valor almacenado a un archivo Microsoft

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 24 de 53
---	---------------

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI LATACUNGA - ECUADOR</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
---	--	---

Excel para el posterior análisis o impresión de los datos almacenados.

<p>Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina</p>	<p>Pág: 24 de 53</p>
--	----------------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Ingeniería Agroindustria Edición 01
---	---	---

1.6. Calibración

1.6.1. Consideración de la Calibración del pH

La correcta calibración del pH-metro se efectúa en hasta tres tipos (lo ideal es que sean al menos en dos), a fin de que los resultados sean óptimos.

1.6.2. Solución Tampón Estándar.

El medidor utiliza dos series de solución tampón estándar: La serie USA y la serie NIST, cada serie se compone de 5 grupos de solución, iconos ver cuadro N°7.

Cuadro 7. Serie de soluciones tampón estándar de pH.

Iconos de la guía de calibración		Serie de soluciones tampón de pH estándar	
		Serie USA (USA)	Serie NIST series (NIS)
Calibración en tres tipos	Ⓐ	1,68 pH y 4,00 pH.	1,68 pH y 4.01 pH.
	Ⓜ	7,00 pH.	6.86 pH.
	Ⓜ	10,01 pH y 12,45 pH.	9,18 pH y 12,45 pH.

Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

1.6.3. Calibración en Tres Tipos

El instrumento puede realizar una calibración de 1 a 3 tipos. La primera calibración debe ser una solución estándar de 7,00 pH, luego seleccione otra solución estándar para realizar el segundo y el tercer tipo de calibración, ver cuadro N° 8.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 25 de 53
---	---------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

Cuadro 8. Tipos de calibración

	Normativa USA	Normativa NIST	Iconos	Rango aceptado
Primera calibración	7.00 pH.	6.86 pH.	Ⓜ	Precisión $\leq \pm 0.1$ pH.
Segunda calibración	7.00 pH \rightarrow 4.00 o 1.68 pH.	6.86 pH \rightarrow 4.01 o 1.68 pH.	Ⓛ Ⓜ	Rango < 7.00 pH.
	7.00 pH \rightarrow 10.01 o 2.45 pH.	6.86 pH \rightarrow 9.18 o 12.45 pH.	Ⓜ Ⓜ	Rango > 7.00 pH.
Tercera calibración	7.00 pH \rightarrow 4.00 o 1.68 pH \rightarrow 10.01 o 12.45 pH.	6.86 pH \rightarrow 4.01 o 1.68 pH \rightarrow 9.18 o 12.45 pH.	Ⓛ Ⓜ Ⓜ	Amplio rango

Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

1.6.3.1. Frecuencia de Calibración.

La frecuencia de calibración depende de la muestra, del rendimiento del electrodo y de la precisión requerida. Para mediciones de alta precisión ($\leq \pm 0,03$ pH), el medidor debe calibrarse inmediatamente antes de realizar una medición. Para una precisión general ($\geq \pm 0,1$ pH), el medidor puede calibrarse y utilizarse durante aproximadamente una semana antes de la siguiente calibración.

El medidor debe ser recalibrado en las siguientes situaciones:

- a) Sonda nueva, o sonda que no se ha utilizado durante un largo período de tiempo.
- b) Después de medir ácidos (pH < 2) o soluciones alcalinas (pH > 12)
- c) Después de medir una solución que contenga flúor o una solución orgánica concentrada.
- d) Si la temperatura de la solución difiere mucho de la temperatura de la solución de calibración.
- e) Si el equipo es usado de manera diaria por largos periodos de tiempo, con el fin de asegurar la precisión del equipo.

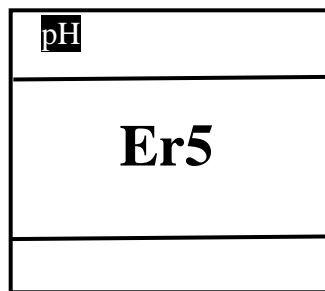
Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 26 de 53
---	---------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

1.6.3.2. Calibración Dual.

Intervalo de calibración actual (comienza a partir de la fecha de la última calibración) para recordar la calibración dual en un período actual. Durante la calibración dual, el icono **ErS** aparece en la pantalla LCD (ver imagen 23). El medidor no puede seguir funcionando y el icono **Ers** desaparece hasta que se realiza la calibración, o cuando se selecciona "No" en el ajuste de parámetros. P1.4.

Imagen 23. *Calibración dual*



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

1.6.3.2.1. *Comprobar la fecha de calibración.*

Compruebe la fecha y la hora de la última calibración para decidir si es necesaria una nueva calibración.

1.6.4. Calibración del pH (Tomar Como Ejemplo la Tercera Calibración)

1.6.4.1. Primera Calibración.

En este tipo de calibración se comprueba un solo punto de la escala de pH (0-14). Este modo de calibración puede ser suficiente cuando los valores que esperamos medir están próximos al patrón buffer usado (7.00).

Procedimiento Para La Primera Calibración.

- a) Pulse la tecla **CAL/MEAS** para entrar en el modo de calibración, CAL 1 parpadea en la parte superior derecha de la pantalla LCD y "7.00 pH" parpadea en la parte inferior derecha de la pantalla LCD, lo que indica que se utiliza una solución tampón de pH 7.00 para realizar la primera calibración.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 27 de 53
---	---------------



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL
EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA
CARNE APE-PH8500-MT**



Edición 01

- b) Enjuague el electrodo de pH en agua destilada o desionizada, déjelo secar y sumérgalo en la solución tampón de pH7.00. Agitar brevemente la solución y dejar que permanezca en la solución tampón hasta que se alcance una lectura estable. La pantalla LCD muestra un valor estable 😊, presione **SET UP/ENTER** para terminar la calibración del primer punto, el medidor pasa al modo de medición, la parte inferior izquierda de la pantalla LCD indica Ⓜ.

1.6.4.2.Segunda Calibración.

Con esta expresión se indica que el equipo (electrodo de pH) puede ser calibrado en dos puntos de la escala de pH (0-14). Uno de ellos será el correspondiente al valor neutro o central de la escala (pH 7) y el otro puede ser ácido o básico según se pretenda medir en la parte ácida o alcalina de la escala. La solución de calibración estándar para calibrar un punto de la zona ácida suele ser pH 4.00.

Lógicamente con dos tipos de calibración se aumentará la fiabilidad y precisión de las medidas en la zona elegida.

Proceso Para Realizar la Segunda Calibración.

- (a) Pulse la tecla **CAL/MEAS** para ingresar al modo de calibración, CAL 2 parpadea en la parte superior derecha de la pantalla LCD, indicando que realice la segunda calibración.
- (b) Enjuague el electrodo de pH en agua destilada o desionizada, deje que se seque, sumérgalo en una solución tampón de pH 4,00, revuelva la solución brevemente y déjela en la solución tampón hasta que se alcance una lectura estable.
- (c) La pantalla del medidor mostrará el proceso de escaneo y bloqueo de la solución tampón de calibración en la parte inferior derecha de la pantalla LCD.
- (d) Cuando el medidor bloquea 4.00 pH, el ícono estable **SET UP/ENTER** se muestra y permanece en la pantalla LCD. Presione la tecla 😊 para calibrar el medidor.
- (e) La pendiente del electrodo del rango de acidez se muestra después de realizar la calibración, finaliza la segunda calibración, el medidor pasa al modo de medición, la parte inferior izquierda de la pantalla LCD indica Ⓛ Ⓜ.

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT	 Edición 01
---	---	--

1.6.4.3. Tercera Calibración.

Este modo de calibración es necesario cuando se realizan o pueden realizarse medidas en toda la escala de pH. El primer punto será el neutro (pH 7) y los dos restantes en la parte ácida y en la parte alcalina, usualmente con soluciones ácidas de pH 4.00 y para el punto de la zona alcalina podemos encontrar soluciones de pH 10.01.

Proceso para realizar la tercera calibración.

- (a) Presione la tecla **CAL/MEAS** para ingresar al modo de calibración, CAL 3 parpadea en la parte superior derecha de la pantalla LCD indicando que realice la tercera calibración.
- (b) Enjuague el electrodo de pH en agua destilada o desionizada, déjelo secar, sumérjalo si está en una solución tampón de pH 10,01.
- (c) La pantalla del medidor mostrará el proceso de escaneo y bloqueo de la solución tampón de calibración en la parte inferior derecha de la pantalla LCD. Cuando el medidor bloquea 10.01 pH, el ícono estable 😊 se muestra y permanece en la pantalla LCD. Presione la tecla **SET UP/ENTER** para calibrar el medidor.
- (d) La pendiente del electrodo del rango de acidez se muestra después de la calibración. Después de completar la tercera calibración el medidor pasa al modo de medición, la parte inferior izquierda de la pantalla LCD indica **(L) (M) (H)**

Notas:

- 1) El medidor puede realizar tres tipos de calibración. Cuando se realiza la primera calibración, el medidor ingresará al modo de medición de calibración de primer punto. La calibración de dos y tres puntos se realiza de la misma manera.
- 2) Durante el proceso de calibración, si el valor de medición aún no es estable (cuando 😊 no se enciende y se presiona la tecla **SET UP/ENTER**, se mostrará ER 2. Para resolver el problema, simplemente espere 😊 para permanecer en la pantalla antes de presionar **SET UP/ENTER**.
- 3) Para salir del modo de calibración, presione la tecla **CAL/MEAS**.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 29 de 53
---	---------------



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL
EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA
CARNE APE-PH8500-MT**



Edición 01

1.6.4.4. Calibración Definida por el Cliente.

- 1) Seleccione CUS en el ajuste de parámetros P1.1. El medidor entra en el modo de calibración definido por el cliente.
- 2) Enjuague el electrodo de pH en agua destilada o desionizada, déjelo secar y sumérgalo en una solución tampón de pH 1,60. Agitar brevemente la solución y dejar que permanezca en la solución tampón hasta que se alcance una lectura estable. Cuando la pantalla LCD muestre el valor de medición estable y el icono 😊, pulsar la tecla **CAL/MEAS** y el valor de medición parpadeará.
 - **CAL 1** parpadea en la parte superior derecha de la pantalla LCD, indicando la primera calibración de la solución definida por el cliente. Pulse la tecla **RM** para ajustar el valor de medición a 1,60 y, a continuación, pulse la tecla **SET UP/ENTER** para calibrar el medidor.
 - Una vez realizada la calibración, el medidor pasa al modo de medición.
- c) Enjuague el electrodo de pH en agua destilada o desionizada, déjelo secar y sumérgalo en una solución tampón de pH 6,50. Agitar brevemente la solución y dejar que permanezca en l.
- d) a solución tampón hasta que se alcance una lectura estable. Cuando la pantalla LCD muestre el valor de medición estable y el icono 😊, pulse la tecla **SET UP/ENTER** y el valor de medición parpadeará.
 - **CAL 2** parpadea en la parte superior derecha de la pantalla LCD, indicando la segunda calibración de la solución definida por el cliente, pulse la tecla **M+** o la tecla **RM** para ajustar el valor de medición a 6,50, luego pulse la tecla **SET UP/ENTER** para calibrar el medidor.
 - Una vez realizada la calibración, el medidor vuelve al modo de medición.

Notas:

- a) Para la compensación manual de la temperatura **SET UP/ENTER** la sonda de temperatura se enchufa en la toma RCA, cuando se pulsa el valor de la temperatura

Elaborado por:
Pastuña Pastuña Aida Verónica
Puchaicela Gualan Ana Cristina

Pág: 30 de 53



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL
EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA
CARNE APE-PH8500-MT**



Edición 01

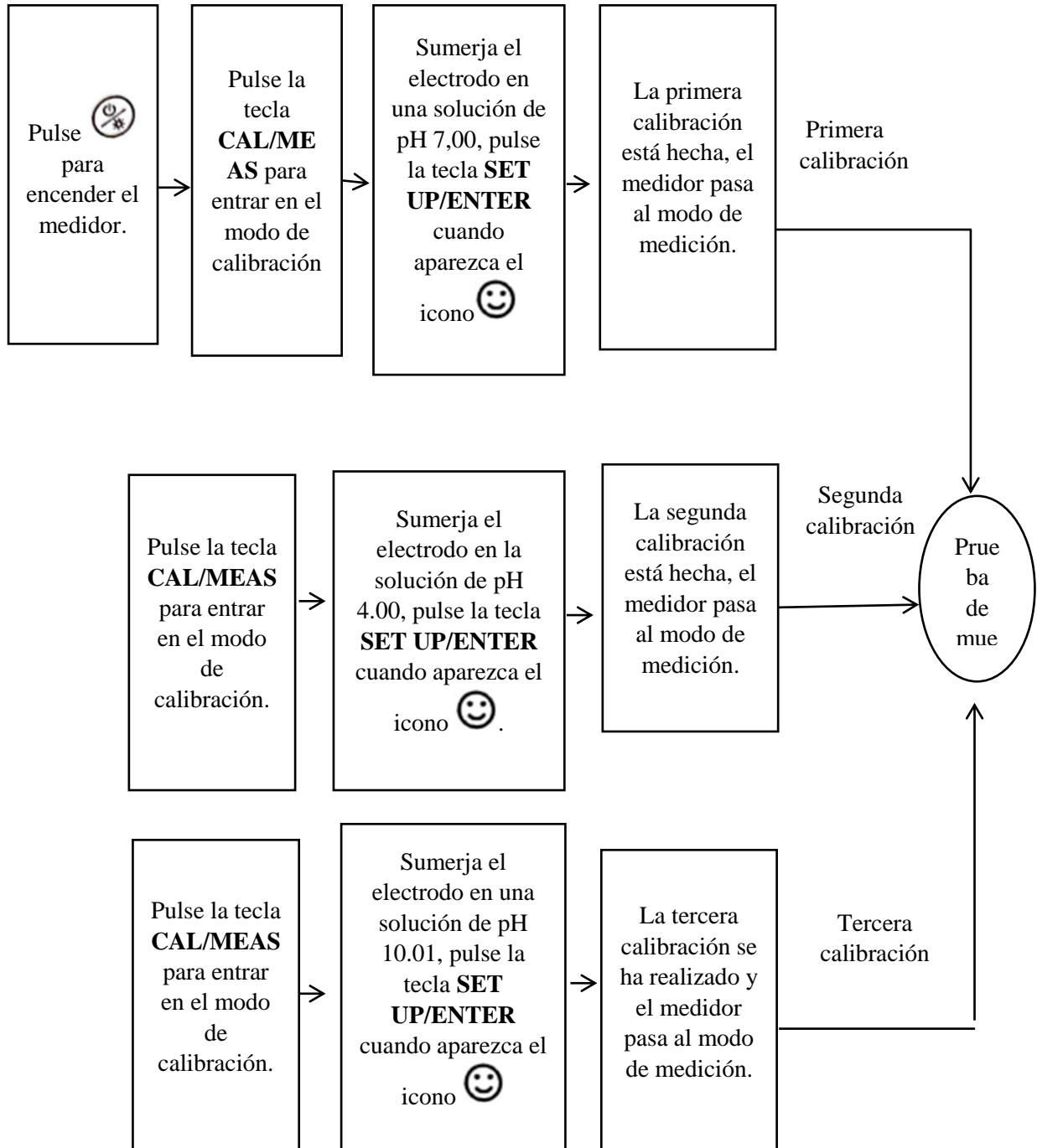
parpadea. Pulse la tecla **M+** o la tecla **RM** para ajustar el valor de la temperatura y a continuación, pulse la tecla **CAL/MEAS**, el valor de medición del pH parpadea. El termómetro puede realizar una calibración de 1-2 tipos definida por el cliente. Cuando se realiza la primera calibración, el medidor pasa automáticamente al modo de medición. Lo mismo ocurre con la segunda calibración definida por el cliente.

- b) El valor ajustado en "Definido por el cliente" es a una temperatura fija. Se sugiere que el medidor realice la calibración y la medición a la misma temperatura para evitar grandes errores. El medidor no puede reconocer automáticamente la solución de calibración definida por el cliente.

1.6.4.5. Prueba de la muestra.

Enjuagar el electrodo de pH en agua destilada o desionizada, dejarlo secar y sumergirlo en la solución de la muestra. Agite brevemente la solución y deje que permanezca en la solución de la muestra hasta que el valor sea estable y aparezca el icono 😊 en la pantalla LCD, obtenga la lectura que es el valor del pH de la solución de la muestra, por favor refiérase al diagrama N°1, para el proceso de calibración y medición del medidor de pH.

Diagrama 1. *Proceso de calibración y medición del medidor de pH.*



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante



**MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL
EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA
CARNE APE-PH8500-MT**



Ingeniería
Agroindustria

Edición 01

1.7. Responsables

- Docentes de la Carrera
- Estudiantes de la carrera

1.8. Registros

- Registro de control de uso del equipo (ANEXO 1)

1.9. Modificaciones

- Edición 01

1.10. Anexos

ANEXO N°1 Registro de Control de Uso del Equipo



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

TÉCNICO DE LABORATORIO:				DOCENTE:		
REGISTRO DE CONTROL DE USO DEL EQUIPO POTENCIOMETRO PORTÁTIL PARA CARNES					MODELO: APE-PH 8500-MT	
Fecha	Nombre del usuario	Tiempo de uso	pH actual	pH calibrado	Observaciones	Firma del Usuario

ANALISTA TÉCNICO

DOCENTE ENCARGADO

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	 Edición 01
---	---	--

2. Manual de Mantenimiento del Equipo pH Metro Para Carne y Seguridad del Personal

2.1. Introducción

2.1.1. Mantenimiento

El mantenimiento se puede definir como el control constante de las instalaciones, así como el conjunto de trabajos de reparación y revisión necesarios para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de un equipo en general. El objetivo final del mantenimiento industrial se puede sintetizar en los siguientes puntos:

- Evitar, reducir, y en su caso, reparar, los fallos sobre los bienes
- Disminuir la gravedad de los fallos que no se lleguen a evitar
- Evitar detenciones inútiles o paros de máquinas.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Reducir costes.
- Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.

En resumen, un mantenimiento adecuado, tiende a prolongar la vida útil de los equipos, a obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallos.

Existen 4 tipos de mantenimiento:

- Mantenimiento rutinario
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento correctivo.

2.1.1.1. Seguridad del Personal.

El trabajo en un laboratorio involucra el uso de equipos y otros elementos cuyos riesgos es necesario conocer y que será necesario prevenir en todos los casos. Considerar las

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 35 de 53
---	---------------

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI LATAKUNGA - ECUADOR</p>	<p>MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT Y SEGURIDAD DEL PERSONAL</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
---	--	---

cuestiones

<p>Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina</p>	<p>Pág: 35 de 53</p>
--	----------------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	 Edición 01
---	---	--

de seguridad en el laboratorio no es un mero requisito formal, es por el riesgo de que se provoquen accidentes como quemaduras, intoxicaciones, incendios o shocks eléctricos que se encuentran presentes.

2.2. Alcance

El manual de mantenimiento y las medidas de seguridad del personal van dirigido a los estudiantes, docentes y personal que labora o realiza prácticas pedagógicas en el laboratorio de investigación de cárnicos de la planta agroindustrial, por ende, se pretende aumentar el tiempo de vida útil del equipo implementado con un buen mantenimiento y una buena manipulación.

2.3. Objetivos

a. General

Establecer lineamientos específicos para llevar a cabo un control de mantenimiento del equipo potenciómetro portátil APE-PH8500-MT en todas sus etapas, que permitan evitar incidencias mecánicas que pudieran perjudicar al desarrollo normal de la práctica, la inocuidad de los alimentos o a la seguridad personal de los estudiantes de la carrera de Agroindustria.

b. Específicos

- Conservar en buen estado el potenciómetro APE-PH8500-MT por medio de la ejecución diaria de limpieza, calibración, ajustes e inspección, incluidas la detección temprana de anomalías del equipo.
- Examinar el potenciómetro, para identificar las fallas inesperadas en su etapa inicial y corregirlas en el instante apropiado.
- Pronosticar las fallas del equipo mediante observaciones que indiquen posibles defectos para evitar fallas en el equipo.
- Establecer normas y parámetros para mantener la integridad física de las personas encargadas de la manipulación del equipo.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 36 de 53
---	---------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	 Ingeniería Agroindustria Edición 01
---	---	---

2.4. Definiciones

- **Agua desionizada:** nombre dado al agua que ha sido sometida al proceso de Intercambio Iónico para eliminar sales.
- **Ajuste:** acción que permite mejorar las condiciones de un instrumento de medición.

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	 Edición 01
---	---	--

- **Calibración:** acción de comparar la lectura de un instrumento de medición, con respecto a un patrón con valor o dimensión conocida.
- **Solución estándar:** es una solución que se prepara para ser utilizada como un patrón en métodos volumétricos. Se desea que sea estable, lo suficiente para poder determinar su concentración una sola vez.
- **Soluciones buffer:** son aquellas que se oponen a los cambios de pH, cuando se les adicionan ácidos o álcalis (hidróxidos). su acción se basa principalmente en la absorción de hidrogeniones (H+) o iones hidroxilo (OH-). En forma general, una solución amortiguadora está conformada por una mezcla binaria de un ácido débil y una sal del mismo ácido proveniente de base fuerte ó también, una base y una sal de esta base proveniente de un ácido fuerte.

2.5. Pasos Para los Mantenimientos y la Seguridad del Personal

2.5.1. *Mantenimiento Rutinario*

Es un tipo de mantenimiento preventivo basado en actividades periódicas como inspecciones regulares y pruebas de rendimiento. Tiene como objetivo que los encargados de su utilización realicen actividades como limpieza diaria del equipo, calibración, ajustes y otras, para alargar su vida útil, evitando su desgaste a temprana edad.

Los analizadores multiparamétricos normalmente deben ser calibrados antes de ser utilizados, a fin de garantizar la calidad y exactitud de las lecturas.

Los procedimientos que se realizan son los siguientes:

1. Calibración de un punto. Se realiza en condiciones de funcionamiento y uso normal. Utiliza una solución de referencia de pH conocido.
2. Calibración de dos puntos. Se realiza si se requiere efectuar mediciones muy precisas. Utiliza dos soluciones de referencia de pH conocido. Igualmente, si
3. El instrumento se utiliza de forma esporádica y si el mantenimiento que recibe es eventual.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 37 de 53
---	---------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	 Edición 01
---	---	--

2.5.1.1. Mantenimiento del Electrodo de pH.

1. La solución de remojo contenida en la botella protectora suministrada se utiliza para mantener la activación en el bulbo de vidrio y la unión.
2. Afloje la cápsula.
3. Retire el electrodo y enjuáguelo en agua destilada o desionizada antes de realizar una medición.
4. Inserte el electrodo y apriete la cápsula después de la medición para evitar que la solución gotee.
5. Si la solución de remojo está turbia o enmohecida, sustituya la solución.

La solución de remojo/almacenamiento es 3M KCL (SKU; AI1107) El uso de la solución de almacenamiento de otra marca podría causar daños potenciales al electrodo.

- El electrodo no debe almacenarse en agua destilada o desionizada, solución proteica o solución ácida de flúor.
- Además, no se debe sumergir el electrodo en lípidos orgánicos de silicona.

Para obtener una mayor precisión, mantenga siempre el medidor limpio y seco, especialmente el zócalo del electrodo del medidor. Limpie con algodón médico y alcohol si es necesario.

2.5.1.2. Solución Tampón de Calibración.

Para que la calibración sea precisa, el pH de la solución tampón estándar debe ser fiable. La solución tampón debe refrescarse con frecuencia, especialmente después de un uso intensivo.

2.5.1.3. Bombilla de Vidrio Protectora.

- El sensible bulbo de vidrio situado en la parte delantera del electrodo combinado no debe entrar en contacto con superficies duras.
- Los arañazos o las grietas en el electrodo provocarán lecturas inexactas.
- Antes y después de cada medición, lave el electrodo con agua destilada o desionizada y luego tire el exceso de agua sobre el electrodo.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 38 de 53
---	---------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	 Edición 01
---	---	--

- No limpie el bulbo de vidrio con un pañuelo de papel, ya que afectará a la estabilidad del potencial del electrodo y aumentará el tiempo de respuesta.
- El electrodo debe limpiarse a fondo si una muestra mancha el electrodo.
- Utilice un disolvente si la solución no parece limpia después del lavado.

2.5.1.4. Renovar la Bombilla de Vidrio.

Los electrodos que se han utilizado durante un largo período de tiempo, se envejecen.

1. Sumergir el electrodo en ácido clorhídrico 0,1 mol/L durante 24 horas.
2. luego lavar el electrodo en agua destilada o desionizada.
3. luego sumergirlo en la solución de remojo durante 24 horas.

Método para preparar el ácido clorhídrico 0.1mol/L:

1. Diluir 9 ml de ácido clorhídrico destilado o agua desionizada hasta 1000 ml.
2. Para la pasivación del serio, sumerja el bulbo en HCl (ácido clorhídrico) al 4% durante 3-5 segundos.
3. Lávelo en agua destilada o desionizada.
4. Luego sumérjalo en la solución de remojo durante 24 horas para renovarlo.

2.5.1.5. Limpiar el Bulbo de Vidrio Contaminado y La Unión (Ver Cuadro N°9)

Un mantenimiento adecuado del electrodo garantizará mediciones más rápidas, mejorará la precisión y prolonga la vida útil del electrodo. Por ello, a continuación, se muestra la solución a emplearse con respecto al tipo de contaminación a la que ha sido sometida el electrodo.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 39 de 53
---	---------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	 Edición 01
---	---	--

Cuadro 9. Tipo de solución de limpieza a emplear de acuerdo al contaminante

Contaminación	Solución de limpieza
Óxido metálico inorgánico	Ácido diluido menos de 1 mol/L
Lípido orgánico	Detergente diluido (alcalino débil)
Macromolécula de resina	Alcohol diluido, acetona, éter.
Sedimento de hematocitos proteínicos	Solución enzimática ácida (pastillas de levadura sacada).
Pinturas	Blanqueador diluido, peróxido.

Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

Nota: La carcasa del electrodo es de policarbonato. Cuando utilice soluciones de limpieza, tome precauciones con el tetracloruro de carbono, el tricloroetileno, el tetrahidrofurano, la acetona, etc. Ya que estos disolverán la carcasa e invalidará el electrodo.

2.5.2. *Mantenimiento Preventivo*

El mantenimiento preventivo es aquel que se realiza de manera anticipada con el fin de prevenir el surgimiento de averías en los equipos. Algunas acciones del mantenimiento preventivo son: ajustes, limpieza, análisis, lubricación, calibración, reparación, cambios de piezas, entre otros.

2.5.1.6. Consideraciones del Mantenimiento Preventivo del Equipo.

- Comprobar que la solución salina cubre la membrana interna del electrodo. Si no, rellenar con la solución de KCl específica del pH metro.
- Para trabajos de reparación y mantenimiento, el equipo sólo debe abrirse por personal autorizado de servicio técnico.
- Evitar las siguientes perturbaciones sobre el instrumento:
 - Vibraciones
 - Radiación solar directa
 - Humedad atmosférica superior al 80%
 - Gases corrosivos
 - Temperaturas $< 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, ó $> 40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - Campos magnéticos o eléctricos fuertes.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 40 de 53
---	---------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	 Edición 01
---	---	--

- Utilizar sólo recambios y accesorios originales.

2.5.1.6.1. Recomendaciones para utilizar y mantener un electrodo de pH.

Para evitar muchos de estos problemas, bastaría con seguir una serie de pautas y recomendaciones:

- Mantener el electrodo hidratado: sumergir el electrodo seco en solución de almacenamiento (HI70300) durante una hora.
- Enjuagar, no frotar el electrodo: limpiar electrodo con agua destilada o desionizada sin frotar. Secar con un papel sin pelusa.
- Guardar en solución de almacenamiento: almacenar el electrodo en solución de almacenamiento o de pH 4.01.
- Limpiar el electrodo a menudo: limpiar el electrodo con solución de limpieza.
- Sumergir adecuadamente el electrodo: añadir muestra sufriente para sumergir tanto la unión como la membrana del electrodo.

Duración del electrodo: un electrodo de pH tiene una vida útil de un año o un año y medio.

2.5.3. Mantenimiento Predictivo

El mantenimiento predictivo es una técnica que utiliza herramientas y técnicas de análisis de datos para detectar anomalías en el funcionamiento y posibles defectos en los equipos y procesos, de modo que puedan solucionarse antes de que sobrevenga el fallo. Para realizar el mantenimiento predictivo del equipo se debe realizar lo que a continuación se detalla:

2.5.3.1. Mantenimiento del Medidor De pH.

Los analizadores de pH disponen de dos procedimientos generales de mantenimiento:

- Los dirigidos al cuerpo del analizador.
- Los dirigidos a la sonda detectora de pH (electrodos).

Procedimientos Generales de Mantenimiento al Cuerpo del Analizador de pH.

Frecuencia: Cada seis meses.

1. **Examinar el exterior del equipo y evaluar su condición física general:** verificar la limpieza de las cubiertas y el ajuste de las mismas.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 41 de 53
---	---------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	 Edición 01
---	---	--

2. **Probar el cable de conexión y su sistema de acoples:** comprobar que se encuentran en buenas condiciones y que están limpios.
3. **Examinar los controles del equipo:** verificar que se encuentran en buen estado y que se pueden accionar sin dificultad.
4. **Verificar que el metro se encuentre en buen estado:** para esta verificación el instrumento debe estar desconectado de la línea de alimentación eléctrica. Ajustar la aguja indicadora a cero (0), utilizando el tornillo de graduación que generalmente se encuentra bajo el pivote de la aguja indicadora. Si el equipo dispone de pantalla indicadora, comprobar su funcionamiento normal.
5. Confirmar que el indicador de encendido opere normalmente.
6. **Verificar el estado de brazo porta electrodo.:** examinar el mecanismo de montaje y fijación del electrodo, a fin de prever que el electrodo no se suelte. Comprobar que el ajuste de alturas opere correctamente.
7. **Revisar las baterías:** cambiar si es necesario.
8. Efectuar una prueba de funcionamiento midiendo el pH de una solución conocida.
9. Inspeccionar las corrientes de fuga y la conexión a tierra.

Mantenimiento General del Electrodo.

Frecuencia: cada cuatro meses

El electrodo detector requiere mantenimiento periódico de la solución conductora, para que pueda obtener lecturas precisas.

Los procesos recomendados para reponer la solución electrolítica son los siguientes:

1. Retirar el electrodo detector de la solución buffer de almacenamiento.
2. Enjuagar el electrodo detector con abundante agua destilada.
3. Retirar la cubierta superior del electrodo detector.
4. Llenar el electrodo detector con una solución saturada de cloruro de potasio (KCl).
5. Utilizar la jeringa o aplicador que acompaña la solución de KCl. El llenado se efectúa a través del conducto que protege la tapa superior del electrodo. Verificar que la punta de la jeringa no toque el interior del electrodo.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 42 de 53
---	---------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	 Edición 01
---	---	--

6. Envolver una pequeña parte de la tapa superior del electrodo para cubrir la apertura superior del mismo.
7. Usar la punta de la aguja de la jeringa para perforar el área de la tapa que cubre la abertura, a fin de permitir que exista un equilibrio de presiones entre el interior y el exterior del electrodo.
8. Enjuagar el electrodo con agua destilada o desionizada.
9. Mantener el electrodo dentro de la solución buffer de almacenamiento, siempre que no esté en uso.

2.5.3.1. Limpieza del Electrodo.

La clase de limpieza requerida por el electrodo depende del tipo de contaminante que lo haya podido afectar. Se resumen a continuación:

Limpieza General.

- Remojar el electrodo de pH en una solución 0,1 M de ácido clorhídrico (HCl) o 0,1 M de HNO₃, durante 20 minutos.
- Enjuagar con agua corriente antes de usar.

Remoción de Depósitos y Bacterias.

- Remojar el electrodo de pH en una disolución 1:10 de blanqueador doméstico, durante 10 minutos.
- Enjuagar con agua abundante antes de usar.

Limpieza de Aceite y Grasa.

- Enjuagar el electrodo de pH con un detergente medio o con metil alcohol.
- Enjuagar con agua antes de usar.

Limpieza de Depósitos de Proteínas.

- Remojar el electrodo de pH en pepsina al 1 % en ácido clorhídrico 0,1 M, durante 5 minutos.
- Enjuagar con agua antes de usar.

Después de realizar cualquier operación de limpieza, es conveniente enjuagar con agua desionizada y rellenar el electrodo de referencia antes de usar.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 43 de 53
---	---------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	 Edición 01
---	---	--

2.5.4. Mantenimiento Correctivo






El mantenimiento correctivo es la actividad técnica ejecutada cuando sucede una avería y tiene como objetivo, restaurar el activo para dejarlo en condiciones de que pueda funcionar como se pretende ya sea con su reparación o sustitución.

2.5.4.1. Solución de Problemas.

Información de Autodiagnóstico.

Durante el proceso de calibración y medición, el medidor dispone de funciones de autodiagnóstico, indicando la información relativa como se indica a continuación, por favor, consulte el cuadro N°10.

Cuadro 10. Información de autodiagnóstico del modo de medición del pH.

Iconos de pantalla	Contenido	Comprobación
	Solución tampón de pH incorrecta o solución tampón fuera de rango.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe si la solución tampón de pH es correcta. 2. Compruebe si el medidor conecta el electrodo correctamente. 3. Compruebe si el electrodo está dañado.
	Pulse la tecla SET UP/ENTER cuando el valor de medición no es estable durante la medición	Pulse la tecla SET UP/ENTER después de que el icono 😊 aparezca y permanezca en la pantalla.
	Durante la calibración, el valor de medición no es estable durante ≥ 3 minutos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe si hay burbujas en la bombilla de vidrio. 2. Sustituya el electrodo de pH por uno nuevo.
	Error de funcionamiento del electrodo de pH (potencial cero < -60 mV o > 60 mV, pendiente $< 75\%$)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe si hay burbujas en el bulbo de vidrio. 2. Compruebe si la solución tampón de pH es correcta. 3. Sustituya el electrodo de pH por uno nuevo.
	Introduzca el recordatorio de la fecha de calibración preestablecida	Pulse la tecla SET UP/ENTER para realizar la calibración o cancelar la configuración de la calibración debida según el parámetro P1.4

Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 44 de 53
---	---------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	 Edición 01
---	---	--

2.5.4.2. Ajuste de Fábrica.

Para el ajuste por defecto de fábrica todos los datos de calibración se borran y el medidor recupera el valor teórico (el potencial eléctrico cero del pH es 7,00, la pendiente es 100 %). Algunas funciones recuperan el valor original (consulte el Anexo 1). Si la calibración o la medición fallan, restaure el medidor a la configuración predeterminada de fábrica y vuelva a realizar la calibración o la medición. Tenga en cuenta que una vez que se haya establecido el valor predeterminado de fábrica, todos los datos borrados serán irre recuperables.

Lecturas Erróneas


El equipo potenciómetro portátil cuenta con la función de indicar cuando y porque se muestran lecturas erróneas en el dispositivo, los cuales se presentan a continuación con sus respectivas soluciones.

Cuadro 11. *Solución para lecturas erróneas*

PROBLEMA	SOLUCIÓN
Unión obstruida	Limpiar la unión utilizando una solución de limpieza específica según aplicación.
Membrana sucia	Limpiar el electrodo de forma regular con una solución específica según aplicación.
Membrana seca	Rehidrate la membrana sumergiéndola en una solución de almacenamiento 2-3 horas.
Electrolito agotado o contaminado	Llenar completamente el electrodo con electrolito (según referencia del electrodo) y en caso de contaminación, vaciar totalmente el electrolito interno y llenarlo con uno nuevo.
Muestras con baja conductividad	Use un electrodo que tenga un índice de flujo de unión alto o agregue cloruro de potasio (KCl) de alta pureza para aumentar la conductividad.
Interferencia de ruido eléctrico	Tomar una medición directa con un electrodo amplificado o electrodos con un pin correspondiente, de lo contrario tome una muestra de agarre y mida los componentes electrónicos.

Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 45 de 53
---	---------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	 Edición 01
---	---	--

Lecturas Imprecisas.

Cuadro 12. *Solución para lecturas imprecisas*

PROBLEMA	SOLUCIÓN
Limpiar el electrodo con un papel	<ul style="list-style-type: none"> • Si se requiere la eliminación de líquido del bulbo del electrodo, asegúrese de secar con un papel sin pelusa. • Limpiar o frotar un electrodo puede causar acumulación de electricidad estática, eliminación de la capa de hidratación en el bulbo del electrodo o el rayado de la superficie del electrodo.
Calibración incorrecta	Enjuagar el electrodo con agua destilada entre los tampones de calibración para evitar contaminación cruzada.
Calibrar y medir diferentes temperaturas	Usar un medidor que tenga compensación de temperatura automática, o calibra y mida a la misma temperatura.

Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

Lecturas de pH Congelados.

Cuadro 13. *Solución para lecturas de pH congelados*

PROBLEMA	SOLUCIÓN
Electrodo roto	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar el electrodo por uno nuevo. • El medidor de pH mostrará el mismo valor cuando se coloque en diferentes almacenamientos intermedios o muestras. • Esto indica una grieta o ruptura.

Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

2.6. Medidas de Seguridad al Personal

2.6.1. Introducción

Las medidas de seguridad personal, son el conjunto de conductas mínimas a ser adoptadas, a fin de reducir o eliminar los riesgos para el personal. La seguridad en sí es un enfoque estratégico e integrado para el análisis y la gestión de los riesgos relativos a la vida y la salud obteniendo así una situación de bienestar personal.

Si el equipo es usado de manera no especificada por este manual, puede poner en peligro la seguridad del usuario. Además, el equipo puede dañarse, siempre use el equipo como señala este manual.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 46 de 53
---	---------------

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL PARA CARNE APE-PH8500-MT Y SEGURIDAD DEL PERSONAL	 Edición 01
---	---	--

- Mantenga el equipo en un lugar libre de humedad y polvo para evitar que el equipo se deteriore.
- Lea el manual de instrucciones del equipo, es obligación conocer el funcionamiento del equipo antes de proceder a su utilización.
- Solo deberán manejar y trabajar con el equipo el personal que esté familiarizado con su manejo y funcionamiento.
- No está permitida su utilización para usos no especificados por el fabricante.
- No trabajar solos en los laboratorios sin supervisión y/o autorización del responsable de la actividad.
- Los electrodos deben mantenerse humedecidos siempre.
- Se recomienda que se guarde en una solución de 4M KCl (cloruro de potasio); o en un buffer de solución de pH 4 o 7.
- No se debe guardar el electrodo en agua destilada, porque eso causaría que los iones resbalaran por el bulbo de vidrio y el electrodo se volvería inútil.
- Calibrar mediante soluciones estandarizadas por el equipo.

2.6.2. Responsables

- Docentes de la carrera
- Estudiantes de la carrera

2.6.3. Registros

- a) Registro de control de mantenimiento rutinario equipo (ANEXO 3)
- b) Registro de control de mantenimiento preventivo del equipo (ANEXO 4)
- c) Registro de control de mantenimiento predictivo del equipo (ANEXO 5)
- d) Registro de control de mantenimiento correctivo del equipo (ANEXO 6)

2.6.4. Modificaciones

- Edición 01

2.6.5. Anexos

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 47 de 53
---	---------------

ANEXO N° 1: Ajuste de Parámetros y Configuración por Defecto de Fábrica

Modos	Indicaciones	Elementos de configuración de parámetros	Abreviatura	Descripción	Restablecer el ajuste de fábrica
P1.0 pH	P1.1	Seleccione la solución tampón de pH	buF	USA - NIST - CUS	USA
	P1.2	Seleccione la resolución	rES	0.01 - 0.1	0.01
	P1.3	Establecer los criterios de estabilidad de la lectura	SC	Normal - Alto – bajo	Normal
	P1.4	Establecer la calibración debida	dC	No - H00 - D00	No
	P1.5	Comprobar la fecha de la última calibración	/	-	-
	P1.6	Restaurar la configuración de fábrica	FS	No- Yes	No
P3.0 Parámetros Básicos	P3.1	Seleccione la unidad de temperatura	/	°C - °F	°C
	P3.2	Seleccione el tiempo de la luz de fondo	bL	1 - 2 - 3 - On	1
	P3.3	Ajustar el tiempo de almacenamiento	/	-	0:00
	P3.4	Ajustar la fecha	/	-	-
	P3.5	Ajustar la hora	/	-	-
	P3.6	Borrar los datos almacenados	CLr	No – Yes	No
	P3.7	Configuración del apagado automático	AC	10 - 20 - 30	20
	P3.8	Automático. Mantener	/	Off – On	Off

ANEXO N° 2: Glosario de Abreviaturas

Modos	Indicaciones	Código y abreviatura	En Inglés	Descripción
P1.0 Ph	P1.1	buF	Standard buffers	Solución tampón estándar
	P1.2	rES	Resolution	Resolución
	P1.3	SC	Stability criteria	Estabilidad de lectura
	P1.4	dC	Due calibration	Recordar la calibración debida
	P1.5	/	/	/
	P1.6	FS	Factory default setting	Ajuste de fábrica
P3.0 Parámetros Básicos	P3.1	/		
	P3.2	bL	Back light	Luz de fondo
	P3.3	/	/	/
	P3.4	/	/	/
	P3.5	/	/	/
	P3.6	CLr	Clear readings	Lecturas claras
	P3.7	AC	Auto. Close	Cierre automático
	P3.8	/	/	/


ANEXO N°3 Registro de Control de Mantenimiento Rutinario

 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</p>						
CARRERA DE AGROINDUSTRIA			COD	LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS		
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL CON CUCHILLA PARA CARNE						MODELO: APE-PH 8500-MT
Fecha	Mantenimiento N°	Nombre técnico (persona que realiza el mantenimiento)	Daño	Costo de materiales	Costo total	Horas utilizadas

ANALISTA TÉCNICO

DOCENTE ENCARGADO


ANEXO N°4 Registro de Control de Mantenimiento Preventivo

 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</p>						
CARRERA DE AGROINDUSTRIA			COD	LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS		
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL CON CUCHILLA PARA CARNE						MODELO: APE-PH 8500-MT
FECHA	Mantenimiento N°	Nombre técnico (persona que realiza el mantenimiento)	Daño	Costo de materiales	Costo total	Horas utilizadas

ANALISTA TÉCNICO

DOCENTE ENCARGADO

ANEXO N°5 Registro de Control de Mantenimiento Predictivo

 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</p>						
CARRERA DE AGROINDUSTRIA			COD	LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS		
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL CON CUCHILLA PARA CARNE						MODELO: APE-PH 8500-MT
Fecha	Mantenimiento N°	Nombre técnico (persona que realiza el mantenimiento)	Daño	Costo de materiales	Costo total	Horas utilizadas

ANALISTA TÉCNICO

DOCENTE ENCARGADO

ANEXO N°6 Registro de Control de Mantenimiento Correctivo

 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</p>						
CARRERA DE AGROINDUSTRIA			COD	LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS		
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL EQUIPO PH METRO PORTÁTIL CON CUCHILLA PARA CARNE						MODELO: APE-PH 8500-MT
Fecha	Mantenimiento N°	Nombre técnico (persona que realiza el mantenimiento)	Daño	Costo de materiales	Costo total	Horas utilizadas

ANALISTA TÉCNICO

DOCENTE ENCARGADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA
MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH
METRO PARA PRODUCTOS SEMI SÓLIDOS APE-PH60S PARA EL
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS DE LA CARRERA DE
AGROINDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



Autoras:

Pastuña Pastuña Aida Verónica
 Puchaicela Gualan Ana Cristina

Tutora:

Arias Palma Gabriela Beatriz Ing. MSc.

2022

Validado: Cargo/Firma:	Revisado: Cargo/Firma:	Aprobado: Cargo/Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S	 Edición 01
---	---	--

1. Manual de Funcionamiento del Equipo pH-Metro APE-PH60S

1.1. Introducción

El presente manual de funcionamiento y mantenimiento tiene como objetivo el correcto manejo, calibración e interpretación de cada uno de los parámetros establecidos para el manejo adecuado del potenciómetro APE-PH60S, que cuenta con el sensor de pH Swiss Spear (lanza suiza) y está diseñado para mediciones profesionales de pH de muestras de sólidos blandos como queso, fruta, arroz de sushi, tierra, carne, cosméticos, etc. (también funciona muy bien para las pruebas de pH líquido regulares). Consta de gran pantalla LCD transparente con 3 colores retro iluminados (que indican 3 modos diferentes), pantalla dual de temp. /pH e indicaciones de calibraciones completas y lecturas estables, Kit completo con soluciones de calibración listas para usar, botellas de calibración, soluciones de almacenamiento y pilas AAA.

1.2. Objetivos

a. General

Establecer el correcto funcionamiento y operación del equipo potenciómetro APE60S, especificando su correcto manejo, calibración e interpretación de cada uno de los parámetros establecidos para el manejo adecuado del mismo.

b. Específicos

- Detallar las generalidades y especificaciones del equipo.
- Describir las partes y funciones del pH-metro.
- Establecer los requerimientos y modo de operación del equipo.

1.3. Alcance

El manual de funcionamiento del potenciómetro es realizado con el propósito de servir como apoyo académico a docentes y estudiantes que realizan prácticas en el laboratorio de cárnicos, ya que mediante este manual se pretende alcanzar el correcto funcionamiento del equipo para la realización de diferentes prácticas agroindustriales.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 2 de 30
---	--------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S	 Edición 01
---	---	--

1.4. Definiciones

- **Calibración:** una calibración del instrumento es un conjunto de valores de la relación entre la variable de entrada (del proceso) y la variable de salida (medición), donde se mantienen las restantes condiciones constantes. Como vemos habrá infinitas calibraciones si variamos las condiciones en las que se levanta la curva de calibración
- **Disolución:** mezcla homogénea –de propiedades uniformes– de dos o más sustancias. Se caracteriza por no existir interacción química entre los componentes de la mezcla.
- **Precisión:** cuanto mayor es la precisión menor es la dispersión de los valores de la medición alrededor del valor medido. Podría suceder que ese valor no fuese exacto pero la dispersión es chica, en ese caso el instrumento es preciso, pero no exacto. La precisión está asociada a estadísticas como la varianza y el desvío standard.
- **pH-metro:** el pH-metro es un sensor utilizado en el método electroquímico para medir el pH de una disolución. La determinación de pH consiste en medir el potencial que se desarrolla a través de una fina membrana de vidrio que separa dos soluciones con diferente concentración de protones.
- **Rango:** es el conjunto de valores comprendidos entre los límites (Superior e Inferior) que es capaz de medir el instrumento al que nos referimos, dentro de los límites de exactitud que se indican para el mismo. Se indica por los valores Superior e Inferior, antes mencionados.
- **Sensor:** la palabra se usa por extensión en toda una serie de aparatos y dispositivos. Sin embargo, entrando más en detalle se puede decir que el sensor en sí es el elemento primario de medición.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 3 de 30
---	--------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S	 Edición 01
---	---	--

1.5. Operación y Funcionamiento

1.5.1. Generalidades del equipo

El medidor de pH Premium PH60S de Apera Instruments es simplemente el mejor medidor de pH de bolsillo en el mercado, diseñado para mediciones de pH en alimentos (queso, carne, fruta, etc), enlatados, suelo y otros semisólidos gracias al Swiss LabSen Spear Electrode, que es resistente a los golpes y difícil de contaminar. También funciona muy bien para las pruebas de pH regulares.

1.5.2. Especificaciones técnicas del equipo

Cuadro 14. Especificaciones Técnicas del equipo potenciómetro APE-PH60S

pH	Rango de medición	1 a 14 pH
	Resolución	0.01pH
	Precisión	± 0.01 pH ± 1 dígito
	Calibración	1 a 3 puntos de calibración automática
ORP	Rango de medición	± 1000 Mv
(mV)	Resolución/Precisión	1 mV / $\pm 0.2\%$ F.S
Temp.	Rango de medición	0 a 50.0 °C (32 a 122 °F)
	Resolución	0.1 °C
	Presión	± 0.5 °C
Otros	Compensación de temperatura.	Automática 0 a 50.0 °C (32 a 122 °F)
	Función de aviso	Sí
	Autodiagnóstico	Sí
	Aviso de baja batería	Sí
	Calificación IP	Resistencia al agua y polvo IP67, Flotable
	Baterías	DC3V Baterías AAA x4; Trabajo continuo > 2000 horas
	Modelo del sensor	PH60S-E
Aplicación	Muestras de comida sólida/ semi-sólida (queso, carne, fruta, arroz de sushi) y pH de suelo	
Dimensión y Peso	Medidor: 40x40x178mm/133g; Caja: 255x210x50mm/700g	

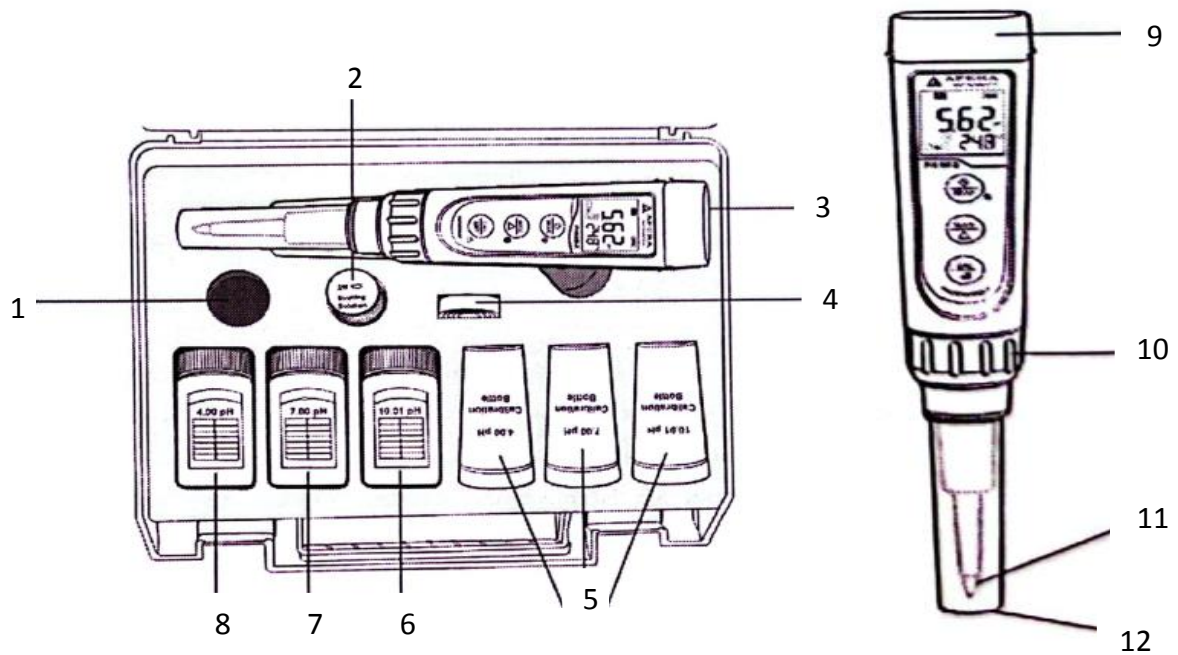
Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 4 de 30
---	--------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	---	--

1.5.3. Partes

Imagen 24. Partes de pH-metro APRE60S



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

1. Espacio para guardar botellas de calibración durante la calibración.
2. Solución de almacenamiento KCL de 3M.
3. Probador PH60S.
4. Acollador.
5. Viales de calibración.
6. pH 10.01 pH Buffer.
7. pH 7.00 pH Buffer.
8. pH 4.00 pH Buffer.
9. Tapa de batería.

Elaborado por:
Pastuña Pastuña Aida Verónica
Puchaicela Gualan Ana Cristina

Pág: 5 de 30




	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S	 Edición 01
---	---	--

10. Anillo de sonda.
11. Sonda de pH lanza suiza.
12. Tapa de la sonda.

1.5.3.1. Funciones del Teclado.

- Pulsación corta: < 2 segundos
- Pulsación larga: > 2 segundos.

Cuadro 15. *Funciones del teclado.*

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presione brevemente para encender el probador y presione prolongadamente para apagar el probador. 2. Cuando esté apagado, mantenga presionado para ingresar a la configuración de parámetros. 3. En el modo de medición, presione brevemente para encender la luz de fondo. 4. En el modo de calibración, presione brevemente para cancelar la llamada.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el modo de medición, presione brevemente para cambiar el parámetro pH → COND → TDS → SAL 2. En la configuración de parámetros, presione brevemente para realizar el cambio (unidireccional).
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantenga presionado para ingresar al modo de calibración. 2. En el modo de calibración, presione brevemente para confirmar la calibración. 3. Cuando la lectura está bloqueada, presione brevemente para desbloquear.

Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

1.5.4. Preparación Antes de Usar.

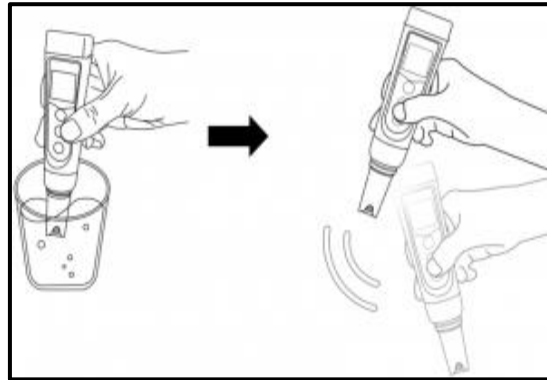
2. Extraiga el deslizamiento de aislamiento de la batería y retire la tapa de la sonda.
3. Enjuague la sonda con agua pura (preferiblemente agua destilada o desionizada).
4. La alternativa es agua RO o agua del grifo, luego sacuda el exceso de agua.
5. Realice al menos una calibración de 2 puntos.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 6 de 30
---	--------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S	 Edición 01
---	---	--

6. Cuando no esté utilizando el medidor, guarde siempre la sonda de lanza en la solución de remojo 3M KCL. Nunca deje que se seque. Vuelva a colocar la solución de remojo si se contamina.

Imagen 25. *Preparación antes de usar el potenciómetro*



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante



1.5.6. Medición de pH

1. El medidor de pH de lanza PH60S está diseñado para la prueba directa de lanza de muestras sólidas y semisólidas como queso, fruta, arroz de sushi, carne, masa. También funciona bien en soluciones generales de agua.
2. Al realizar pruebas de lanza en muestras sólidas, preste atención a insertar la sonda de manera uniforme y tenga cuidado de evitar que la sonda se dañe. Si el medio es demasiado duro, por favor, perforo un pequeño agujero con un cuchillo limpio antes de insertar la sonda de lanza.
3. Para la medición del pH de los alimentos (por ejemplo, sushi, queso, carne, fruta, etc.), siempre debe ser una prueba de muestreo. Esto significa que las muestras de prueba no deben ser comestibles.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 7 de 30
---	--------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S	 Edición 01
---	---	--

1.5.6.1. Cómo Tomar Medidas de pH

- Pulsación corta  para encender el medidor. Enjuague la sonda en agua destilada, sacuda el exceso de agua. Inserte la sonda en su solución, revuelva rápidamente y manténgase quieto.
- Registre la lectura cuando el icono  aparece y permanece estable en la pantalla.

1.5.6.1.1. Medición de pH de Agua Pura.

Al analizar agua pura como agua del grifo, agua potable, agua RO y agua destilada, las lecturas tardarán más en estabilizarse por completo (normalmente de 1 a 5 minutos). Por favor sea paciente. Si aún no funciona, agregue Apera 3M KCL (AI1107) a su agua pura en una proporción de 1: 1000 (por ejemplo, 1 ml de KCL por 1000 ml de agua) para acelerar la estabilización y minimizar el cambio de pH.

1.5.7. Configuración de Parámetros

1.5.7.1. Menú de Configuración.

Cuadro 16. Menú de configuración






Símbolo	Contenido	Parámetro	Predeterminado de fábrica
P1	Seleccione la solución tampón de pH.	EE.UU. — NIST	EE.UU
P2	Ajuste de alarma de medición de bajo valor	0 a 14.00 pH	0
P3	Ajuste de alarma de medición de alto valor	0 a 14.00 pH	14.00
P4	Seleccione el bloqueo automático	Off — On	Off
P5	Selecciona la luz de fondo	Off - 1 – On	1
P6	Seleccione la unidad de temperatura	°C - °F	°F
P7	Restablecer los valores de fábrica	No — Yes	No

Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 8 de 30
---	--------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S	 Edición 01
---	---	--

1.5.7.2. Tutorial de Configuración de Parámetros.




Cuando esté apagado, mantenga pulsado  para entrar en la configuración de los parámetros →  Presione brevemente para cambiar P1-P2-P3... P8 → Presione brevemente para seleccionar el parámetro (comienza a parpadear) →  Pulsación corta para cambiar el parámetro →  Pulsación corta para confirmar el cambio →  Pulsación larga para volver al modo de medición.

1.5.7.3. Instrucción de Ajuste de Parámetros.

- Seleccione la solución tampón de pH estándar (P1).
- Hay dos opciones de soluciones tampón estándar: la serie USA y la serie NIST.
- El valor predeterminado de fábrica es la serie USA.

1.5.8. Función de Alarma.


Ejemplos:

- La alarma se activa cuando la medición ≤ 3.20 pH:
Presenta el valor más bajo (P2) =3,20 pH, el valor más alto (P3) =14,00pH, cuando el valor medido $\leq 3,20$ pH ( se muestra estable en la pantalla); la pantalla se vuelve roja.
- La alarma se activa cuando la medición ≥ 8.60 pH:
Presentar el valor más alto (P3) =8,60 pH, el valor más bajo (P2) =0,00 pH, cuando el valor medido $\geq 8,60$ pH ( se muestra estable en la pantalla); la pantalla se vuelve roja.
- La alarma se activa cuando la medición ≤ 3.20 pH a ≥ 8.60 pH
Muestra el valor más bajo (P2) =3,20 pH, el valor más alto (P3) =8,60 pH, cuando el valor medido es inferior a 3,20 pH o superior a 8,60 pH ( se muestra estable en la pantalla); la pantalla se vuelve roja.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 9 de 30
---	--------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S	 Edición 01
---	---	--

1.5.9. Bloqueo Automático (P4).

Seleccione "On" para activar la función de bloqueo automático. Cuando la lectura se mantiene estable durante más de 10 segundos, el comprobador bloquea el valor automáticamente y el icono HOLD aparece en la pantalla. Pulse de nuevo la tecla para  cancelar el bloqueo.

1.5.9.1. Luz de Fondo (P5).

- Apagado: apaga la luz de fondo
- Encendido: enciende siempre la luz de fondo.
- 1: la luz de fondo durará 1 minuto.

1.5.9.2. Unidad de Temperatura (P6).


- Seleccione entre °C y °F

1.5.9.3. Ajuste de Fábrica (P7).

- Seleccione "Sí" para recuperar la calibración del instrumento al valor teórico (el valor del pH en el potencial cero es de 7 00 pH, la pendiente es del 100%), el ajuste de los parámetros vuelve al valor inicial.
- Esta función se puede utilizar cuando el instrumento no funciona correctamente en la calibración o la medición.
- Calibre y mida de nuevo después de recuperar el instrumento al estado predeterminado de fábrica.

1.5.10. Medición de ORP

ORP son las siglas Potencial de Oxidación y Reducción. ORP es una medida de la limpieza del agua, su capacidad para descomponer los contaminantes. Se necesita una sonda ORP para probar, el ORF (se vende por separado, SkU: AI1207).

- Después de encender el comprobador, pulse  para entrar en el modo ORP (mV).
- Enjuague la sonda en agua pura y séquela.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 10 de 30
---	---------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S	 Edición 01
---	---	--

- Sumerja la sonda en la solución de la muestra, haga una agitación rápida y manténgala quieta.
- Registre la lectura después de que se estabilice completamente.

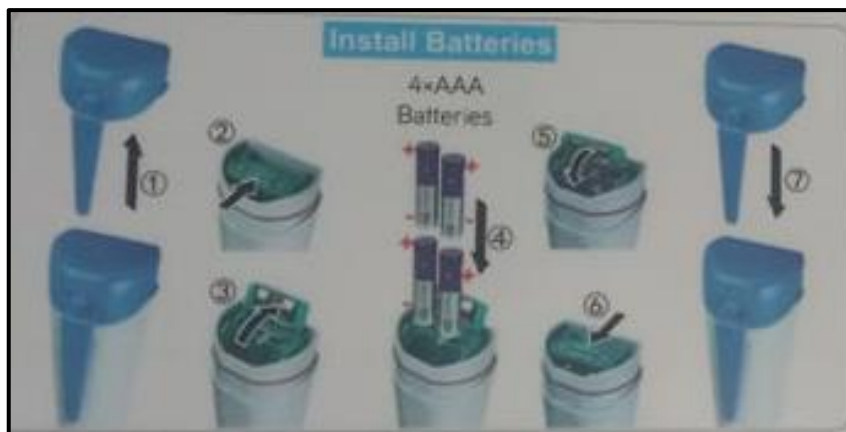
1.5.11. Instalación de la Batería

Por favor, instale las pilas de acuerdo con los siguientes pasos. Tenga en cuenta la dirección de las pilas: Todos los lados POSITIVOS ("+") hacia arriba. (La instalación incorrecta de las pilas provocará daños en el comprobador y riesgos potenciales).

1.5.11.1. Pasos Para Instalar las Baterías.

1. Tire de la tapa de la batería hacia arriba.
2. Deslice la tapa de la batería a lo largo de la dirección de la flecha
3. Abra la tapa de las pilas
4. Inserte las pilas (todos los lados positivos hacia arriba) (ver ilustración 15)
5. Cierre la tapa de las pilas
6. Deslice y bloquee la tapa de la batería a lo largo de la dirección de la flecha
7. Coloque la tapa del probador mientras se asegura de empujar hasta el fondo. El diseño impermeable del comprobador puede verse comprometido si la tapa no se coloca correctamente.

Imagen 26. *Pasos para instalar las baterías*



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante









Elaborado por:
Pastuña Pastuña Aida Verónica
Puchaicela Gualan Ana Cristina

Pág: 11 de 30

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S	 Edición 01
---	---	--

1.6. Calibración

1.6.1. Calibración de pH

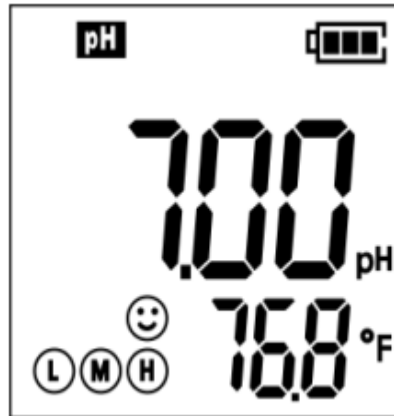
1. Pulsación corta para  encender.
2. Vierta las soluciones tampón de pH en los viales de calibración correspondientes hasta aproximadamente la mitad del volumen.
3. Enjuague la sonda con agua pura; sacuda el exceso de agua. Primero sumerja la sonda en la solución tampón de pH 7.00 y revuelva rápidamente la solución, luego manténgala quieta.
4. Pulsación larga para  ingresar al modo de calibración, la pantalla se volverá verde (presione brevemente  si decide salir de la calibración y volver al modo de medición).
5. Espere a que la lectura se estabilice (cuando  permanece en la pantalla), luego presione  brevemente para iniciar la calibración del primer punto. Una vez completada.
6. la calibración, el probador volverá al modo de medición. El icono  aparecerá en la parte inferior izquierda de la pantalla, indicando una calibración de 1 punto exitosa (punto medio).
7. Para calibrar el segundo punto, utilice un tampón de pH 2 y repita los pasos 4 al 6 (NO apague el comprobador después de  finalizar la calibración de pH  7). Se mostrará junto a, lo que indica una calibración de 3 puntos exitosa (puntos bajo y medio).

Elaborado por:
Pastuña Pastuña Aida Verónica
Puchaicela Gualan Ana Cristina

Pág: 12 de 30

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S	 Edición 01
---	---	--

Imagen 27. Calibración



Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

1.6.1.1. Notas Sobre la Calibración.

- a) La calibración del primer punto debe ser 1 pH. Realice las calibraciones del segundo y tercer punto (2, 3, 4.00 o 10.01) inmediatamente una vez finalizada la calibración del primer punto. NO apague el medidor antes de calibrar el segundo o tercer punto. De lo contrario, primero deberá reiniciar el proceso de calibración con 7.00 pH.
- b) Las soluciones tampón de pH 4.00 y 7.00 vertidas en los viales de calibración se pueden utilizar para hasta los tiempos 10 siempre que no estén contaminados y las botellas estén tapadas
- c) cuando no estén en uso. pH 10.01 solo se puede utilizar para hasta los tiempos 5 ya que perderá su precisión mucho más rápido. Después de eso, reemplace las soluciones tampón en los viales de calibración por otras nuevas para mantener la precisión. Mantener la frescura y la limpieza de los tampones de calibración es esencial para una medición precisa del pH.

El probador puede realizar de 1 a 3 puntos de calibración automática y puede reconocer 5 tipos de soluciones estándar de pH. Para obtener más información, consulte el siguiente cuadro.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 13 de 30
---	---------------

	MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S	 Edición 01
---	---	--

Cuadro 17. Notas sobre la calibración

Calibración	USA Series		NIST Series		Icono de indicación	Recomendado
Pt	7.00 pH.		6.86 pH.		(M)	Requisito de precisión 0.1 pH
2-pt	Opción A	1 st pt: 7.00 pH	Opción A	1 st pt: 6.86 pH	(L) (M)	Rango < 7.00 pH
		2 nd : 4.00 pH ó		2 nd pt: 4.01 pH ó		
		1.68pH.		1.68 pH.		
	Opción B	1 st pt: 7.00 pH	Opción B	1 st pt: 6.86 pH	(M) (H)	Rango >7.00 pH
2 nd pt: 10.01 pH ó		2 nd pt: 9.18 pH ó				
12.45 pH		12.45 pH.				
3-Pt	1 st pt: 7.00 pH.		1 st pt: 6.86 Ph		(L) (M) (H)	Rango: 0 a 14.00 pH
	2 nd pt: 4.00 ó 1.68 pH		2 nd pt: 4.01 ó 1.68 pH			
	3 rd pt: 10.01 ó 12.45 pH.		3 rd pt: 9.18 pH ó 12.45 pH			

Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 14 de 30
---	---------------

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI LATAQUINGA - ECUADOR</p>	<p>MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S</p>	 <p>Ingeniería Agroindustria Edición 01</p>
--	--	---

1.7. Responsables

- Docentes de la carrera
- Alumnos de la carrera

1.8. Registros

- Registro de control de uso del equipo pH-metro de APE-PH60S (ANEXO 1).

1.9. Modificaciones

- Edición 01

1.10. Anexos

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 15 de 30
---	---------------

ANEXO N°1 Registro de Control de Uso del Equipo



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

TÉCNICO DE LABORATORIO:				DOCENTE:		
REGISTRO DE CONTROL DE USO DEL EQUIPO PH METRO PARA PRODUCTOS SEMI SÓLIDOS					MODELO:APE- PH60S	
Fecha	Nombre del usuario	Tiempo de uso	pH actual	pH calibrado	Observaciones	Firma del Usuario

ANALISTA TÉCNICO

DOCENTE ENCARGADO

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S Y SEGURIDAD AL PERSONAL	 Edición 01
---	--	--

2. Manual de Mantenimiento del pH Metro Para Productos Semi Sólidos y Seguridad del Personal

2.1.Introducción

El mantenimiento es la rama de la ingeniería que se encarga de que los equipos sigan funcionando de acuerdo a las condiciones para las cuales fueron diseñados, o en su defecto de devolverlos a sus condiciones normales de funcionamiento en el caso de que éstas se hayan visto alteradas. Mantenimiento la variable fundamental es el tiempo. Así, los sucesos, fallos, averías, actuaciones, etc., se suceden en una secuencia temporal y el estudio de ésta es la clave de la actuación del servicio de mantenimiento.

Existen diferentes tipos de mantenimiento pueden ser:

- Mantenimiento rutinario
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento correctivo.

2.1.1.1.Seguridad del Personal

Las medidas de seguridad en el laboratorio son un conjunto de precauciones destinadas a proteger la salud de las personas que allí desarrollan diversas actividades, contra los riesgos inherentes a tal actividad, para evitar accidentes y contaminaciones dentro y fuera del laboratorio. espacio de trabajo.

2.2.Alcance

El mantenimiento rutinario es aplicable a los estudiantes que realizan las prácticas, personal encargado del laboratorio.

2.3.Objetivos

- a. General.

Proporcionar un instructivo de tipos de mantenimiento de control e inspección, para el mantenimiento del equipo pH-metro60Sen todas sus etapas y actividades.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 17 de 30
---	---------------



MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S Y SEGURIDAD AL PERSONAL



Ingeniería
Agroindustria

Edición 01

b. Específicos.

- Mantener en buen estado el pH-metro60S mediante la ejecución diaria de limpieza, lubricación, ajustes e inspección.
- Establecer normas y parámetros para conservar la vida útil del pH-metro60S.
- Especificar los procedimientos de mantenimiento que se debe realizar en el equipo.

2.4. Definiciones

- **Mantenimiento de equipo:** Cuidado, que engloba la limpieza, lubricación y ajuste, con el fin de reducir el desgaste de las partes que los componen.
- **OPR:** Potencial de Oxidación y Reducción.
- **Sonda:** Objeto de manipulación remota cuya misión es llegar a un objetivo prefijado y realizar algún tipo de acción o enviar información.
- **Solución 3.5M de KCl:** para electrodos de pH y ORP, específicamente fabricada para electrodos de doble unión. El nivel de electrolito en los electrodos rellenables debe verificarse antes de realizar cualquier medición. Si el nivel es bajo, rellene con la solución electrolítica adecuada para asegurar un rendimiento óptimo. Este sencillo mantenimiento ayuda a garantizar una presión adecuada para promover el flujo del electrolito de referencia en la muestra que se está midiendo.

2.5. Pasos Para los Mantenimientos y la Seguridad del Personal

2.5.1. *Mantenimiento Rutinario*

Incluye operaciones como: lubricar, limpiar, proteger, ajustar, calibrar el y otras, su frecuencia de ejecución es diaria, generalmente la realizan los usuarios del equipo y su objetivo es mantener y extender la vida útil del mismo evitar su desgaste.

1. Examinar el exterior del equipo y evaluar su condición física general. Verificar la limpieza de las cubiertas y el ajuste de las mismas.
2. Comprobar que se encuentran en buenas condiciones y que están limpios.
3. Si el equipo dispone de pantalla indicadora, comprobar su funcionamiento normal.
4. Confirmar que el indicador de encendido –bombillo o diodo– opere normalmente.
5. Revisar las baterías –si aplica–; cambiar si es necesario.

Elaborado por:
Pastuña Pastuña Aida Verónica
Puchaicela Gualan Ana Cristina

Pág: 18 de 30

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S Y SEGURIDAD AL PERSONAL	 Edición 01
---	--	--

6. Efectuar una prueba de funcionamiento midiendo el pH de una solución conocida.
7. Inspeccionar las corrientes de fuga y la conexión a tierra.
8. Limpieza de aceite y grasa. Enjuagar el electrodo de pH con un detergente medio con metil alcohol.
9. Enjuagar con agua antes de usar.
10. Después de realizar cualquier operación de limpieza, es conveniente enjuagar con agua desionizada y rellenar el electrodo de referencia antes de usar.

La calibración debe ser realizada por lo menos a dos puntos y la periodicidad dependerá de los procedimientos internos de cada empresa.

- Se deben usar soluciones patrón de buena calidad (certificadas), recipientes limpios y buffer representativos al rango de medición.
- Se deben realizar lavados con agua destilada entre el traspaso de un buffer a otro, sacando el exceso de agua sacudiendo el electrodo.
- Se debe considerar la T° durante la calibración.

2.5.2. Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo es la programación de inspecciones, ya sean de funcionamiento, seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación o calibración; y que debe ser realizada periódicamente en base a un plan establecido. Su propósito es prevenir las fallas, manteniendo los equipos en óptima operación.

2.5.2.1. Limpieza de Sondas.

El probador es tan preciso como la sonda esté limpia. Siempre enjuague bien la sonda antes y después de cada medición con agua pura en un recipiente o con una botella de lavado.

Para contaminantes difíciles, retire el protector del sensor, sumerja la sonda en solución limpiadora de sonda Apera (AI1166) o agua con detergente durante 30 minutos. Luego use un cepillo suave para eliminar los contaminantes. Luego, sumerja la sonda en solución de remojo 3M KCL durante al menos 1 hora. Enjuáguelo y vuelva a calibrar el probador antes de volver a usarlo.

Elaborado por: Pastuña Pastuña Aida Verónica Puchaicela Gualan Ana Cristina	Pág: 19 de 30
---	---------------



MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S Y SEGURIDAD AL PERSONAL



Edición 01

2.5.2.1.1. Almacenamiento de la Sonda.

- Guarde siempre la sonda de lanza en la solución de remojo 3M KCL cuando no esté en uso. Nunca dejes que se seque. Reemplace la solución de remojo si se contamina.
- NUNCA almacene la sonda en agua pura como agua del grifo, RO, destilada o desionizada, ya que podrían dañar la sonda de pH. El agua pura es solo para enjuagar la sonda.

2.5.3. Mantenimiento Predictivo

El mantenimiento predictivo es una técnica para pronosticar el punto futuro de falla de un equipo, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, justo antes de que falle. Así, el tiempo muerto del equipo se minimiza y el tiempo de vida del componente se maximiza.

2.5.3.1. Sustitución de la Sonda.

Cada sonda de pH pierde gradualmente su sensibilidad y eventualmente caerá, Una vida útil típica de una sonda de pH es de 1 a 2 años, dependiendo de muchos factores como la frecuencia de uso, la naturaleza de las muestras de ensayo y el buen mantenimiento, etc. *Apera Instruments* recomienda sustituir la sonda de pH cada 1 ó 2 años para garantizar un rendimiento óptimo.

2.5.3.1.1. Para Sustituir una Sonda.

- Quite la tapa de la sonda.
- Desenrosque el anillo de la sonda.
- Desenchufe la sonda.
- Conecte la nueva sonda de repuesto (preste atención a la posición de la sonda).
- Atornille firmemente el anillo de la sonda. Remoje la sonda en 3M KCL durante 5-15 minutos. Luego, realice la calibración antes de realizar la prueba.

Las sondas de repuesto compatibles con el PH60 son:

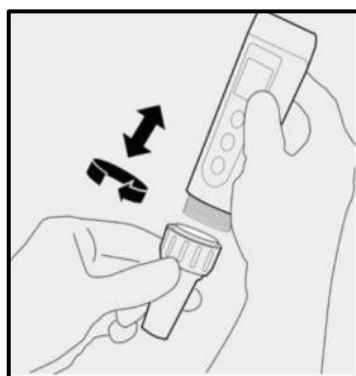
- AI1205 PH60S-E (Sonda de pH de lanza para pruebas de pH de sólidos/semisólidos)
- AI1203 PH60F-E (Sonda de pH plana para pruebas de pH en superficie)
- AI1207 ORP60-E (Sonda de ORP).

Elaborado por:
Pastuña Pastuña Aida Verónica
Puchaicela Gualan Ana Cristina

Pág: 20 de 30

	MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S Y SEGURIDAD AL PERSONAL	 <p>Ingeniería Agroindustria</p> <p>Edición 01</p>
---	--	--

Imagen 28. Para sustituir una sonda






Fuente: Manual de instrucciones del fabricante

Nota

- a) Evite realizar pruebas en soluciones de temperatura muy alta (>113 °F) o muy baja (<4 1°F) ya que causará un mayor error de medición y un posible daño a la sonda. Pruebe su muestra y realice la calibración cerca de la temperatura ambiente en la medida de lo posible.
- b) No toque nunca con el dedo la membrana de vidrio ni utilice otro material para frotarla. Hacerlo podría generar electricidad estática y provocar errores de medición. Nunca pruebe líquidos aceitosos.
- c) Asegúrese de que la tapa de la batería está completamente cerrada con el anillo 0 - rojo. De lo contrario, la clasificación de impermeabilidad podría verse comprometida.

2.5.4. Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo es el conjunto de actividades que se deben llevar a cabo cuando un equipo, instrumento o estructura ha tenido una parada forzada o imprevista. Este es el sistema más generalizado, por ser el que menos conocimiento y organización requiere.

Problema	Razón	Cómo arreglar
No se puede calibrar	Prensado  demasiado pronto (mostrando <i>Er 2</i>)	Esperar que el icono  permanezca en la pantalla antes de presionar 
	Soluciones estándar incorrectas (mostrando <i>Er 1</i>)	Reinicie el probador, calibre pH 7 primero, luego pH 4.
	Soluciones estándar de mala calidad (mostrando <i>Er 1</i>)	Reemplace con soluciones de calibración estándar nuevas y limpias fabricadas por fabricantes legítimos de instrumentos científicos.
	Sonda contaminada (mostrando <i>Er 1</i>)	Utilice un cepillo suave para limpiar la sonda con solución limpiadora de sonda Apera o agua con detergente.
	Sonda envejecida (mostrando <i>Er 1</i>)	Reemplace la sonda.
	Sonda seca (mostrando <i>Er 1</i>)	Remoje en la solución de remojo Apera 3M KCL durante al menos 30 minutos.
	La sonda no está completamente sumergida (mostrando <i>Er 1</i>)	Asegúrese de que la sonda esté sumergida en la solución al menos 1 pulgada.
	Burbujas de aire alrededor del protector del sensor (mostrando <i>Er 1</i>)	Revuelva rápidamente la solución para eliminar las burbujas de aire.

La lectura siempre cambia lentamente, no se estabiliza.	Sonda contaminada	Utilice un cepillo suave para limpiar la sonda con limpieza de sonda Apera solución o agua con detergente.
	Unión obstruida	Utilice un cepillo suave para limpiar la sonda con limpieza de sonda Apera solución o agua con detergente, luego sumérjalo en la solución de remojo Apera 3M KCL durante la noche.
	Sonda envejecida	Reemplace la sonda.
	Prueba de pH de agua pura como agua corriente / potable / RO / agua destilada	Sea paciente, espere de 1 a 5 minutos para alcanzar una lectura completamente estabilizada.ç Si aún no se estabiliza, agregue la solución Apera 3M KCL para analizar el agua en una proporción de 1: 1000.
Muestre lecturas similares en cualquier solución o siempre muestre 7.0 Ph	Sonda rota	Si no encuentra ningún daño visible en la sonda, por ejemplo, bombilla de vidrio rota o sensor de varilla de conductividad roto, comuníquese con el proveedor para cumplir con la garantía; Si hay daños visibles, reemplace la sonda.
	Defecto del instrumento	Contáctese con el proveedor para el cumplimiento de la garantía.

La lectura sigue saltando	La sonda no está completamente sumergida en la solución.	Asegúrese de que la sonda esté sumergida en la solución al menos 1 pulgada.
	Burbujas de aire alrededor del protector del sensor.	Revuelva rápidamente la solución para eliminar las burbujas de aire.
	La sonda no está conectada correctamente o el conector está roto.	Verifique el conector de la sonda, asegúrese de que no esté roto y esté conectado correctamente. Alinee la sonda y el instrumento correctamente antes de enchufarlo. Nunca lo fuerce. Asegúrese de que el conector de la sonda no esté expuesto al aire durante demasiado tiempo.
La calibración es exitosa, pero la lectura no es precisa	Sonda envejecida	Reemplace la sonda.
	Burbujas de aire alrededor del protector del sensor	Revuelva rápidamente la solución para eliminar las burbujas de aire.
	Unión obstruida	Limpie la sonda con solución limpiadora, luego sumérjala en 3M KCL solución de almacenamiento durante la noche
	Comparación con otros probadores, tiras reactivas o pruebas de caída	Para comparar la precisión con otros probadores, asegúrese de realizar la calibración para todos los probadores en el mismo estándar, luego pruebe con otro estándar. El que dé una lectura más precisa es el más preciso. La precisión de las tiras reactivas o las pruebas de caída no es comparable a los medidores de pH.
	Soluciones estándar de mala calidad	Reemplace con soluciones de calibración estándar nuevas y limpias hechas por fabricantes legítimos de instrumentos científicos.



MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S Y SEGURIDAD AL PERSONAL



Ingeniería
Agroindustria

Edición 01

2.6. Medidas de Seguridad al Personal

2.6.1. Introducción

La prevención de riesgos laborales estudia mediante métodos de carácter interdisciplinar, el conjunto de medidas necesarias para evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, los cuales ocasionan a nivel de los trabajadores, accidentes y enfermedades laborales. Bienestar es el estado de la persona en el que se le hace sensible el buen funcionamiento de su actividad somática y psíquica. Como tal, el término bienestar hace referencia a un estado óptimo físico y mental, satisfacción económica, social, laboral, psicológica, biológica, entre otras. El concepto de bienestar debe ser considerado de forma integral.

Si el equipo pH-metro de APE-PH60S es usado de manera no especificada por este manual, puede poner en peligro la seguridad del usuario. Además, el equipo puede dañarse, siempre use el equipo como señala este manual. Mantenga el equipo en un lugar libre de humedad y polvo para evitar que el equipo se deteriore.

- Se agregan gotas de agua durante la producción para mantener la humedad de la sonda. Esta es una práctica normal y no debe atribuirse a un producto usado.
- Nunca use el producto cuando hace mucho frío. Déjelo calentar a temperatura ambiente antes de usarlo.
- El último probador PC60 viene con una estructura de sonda mejorada equipada con un protector de sensor que evita la rotura del bulbo de vidrio por colisiones accidentales. Los usuarios pueden quitar el protector al limpiar el sensor y volver a colocarlo después de la limpieza.
- Lavar con agua destilada los electrodos para que en la siguiente medición no haya productos químicos residuales y luego guardarlos en el buffer de almacenamiento.
- Asegurar que la máquina se encuentra desconectada de la corriente eléctrica ante operaciones de mantenimiento, ajuste o reparación.

Elaborado por:
Pastuña Pastuña Aida Verónica
Puchaicela Gualan Ana Cristina

Pág: 25 de 30



MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO PH METRO APE-PH60S Y SEGURIDAD AL PERSONAL



Ingeniería
Agroindustria

Edición 01

- Comprobar el perfecto estado de los electrodos antes de usar.

Nota: En el caso de laboratorios en los que se manipulen productos químicos estos medios incluirán bata, gafas de seguridad, y guantes de látex. Las gafas de seguridad certificadas deberán proteger contra proyecciones de ácidos, bases y partículas de vidrio, como mínimo.

2.7. Responsables

- Docentes de la carrera
- Alumnos de la carrera

2.8. Registros

- a) Registro de control de mantenimiento rutinario equipo (ANEXO 1).
- b) Registro de control de mantenimiento preventivo del equipo (ANEXO 2).
- c) Registro de control de mantenimiento predictivo del equipo (ANEXO 3).
- d) Registro de control de mantenimiento correctivo del equipo (ANEXO 4).

2.9. Modificaciones

- Edición 01

2.10. Anexos

Elaborado por:
Pastuña Pastuña Aida Verónica
Puchaicela Gualan Ana Cristina

Pág: 26 de 30

ANEXO N°3 Registro de Control de Mantenimiento Predictivo

 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</p>						
CARRERA DE AGROINDUSTRIA			COD	LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS		
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO DEL EQUIPO PH METRO PARA PRODUCTOS SEMI SÓLIDOS						MODELO: APE-PH 60S
Fecha	Mantenimiento N°	Nombre técnico (persona que realiza el mantenimiento)	Daño	Costo de materiales	Costo total	Horas utilizadas

ANALISTA TÉCNICO

DOCENTE ENCARGADO

ANEXO N°4 Registro de Control de Mantenimiento Correctivo

 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES</p>						
CARRERA DE AGROINDUSTRIA			COD	LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS		
REGISTRO DE CONTROL DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL EQUIPO PH METRO PARA PRODUCTOS SEMI SÓLIDOS						MODELO: APE-PH 60S
Fecha	Mantenimiento N°	Nombre técnico (persona que realiza el mantenimiento)	Daño	Costo de materiales	Costo total	Horas utilizadas

ANALISTA TÉCNICO

DOCENTE ENCARGADO

7.2. Práctica Demostrativa

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIA
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS

TÍTULO DE LA PRÁCTICA:

DETERMINACIÓN DE PH EN LAS DIFERENTES MUESTRAS DE ALIMENTOS EN LA ELABORACIÓN DE SALCHICHAS TIPO FRANKFURT Y SALCHICHAS DE POLLO

I. INTRODUCCIÓN

La salchicha fue una de las primeras formas que el hombre concibió, en su intento de optimizar la conservación de los alimentos, cuando había excedentes. La elaboración de embutidos fue considerada en la antigüedad como un arte plebeyo. Hoy en día, es ya un complejo proceso técnico científico. Los avances en la elaboración de la salchicha constituyen ahora uno de los rubros más dinámicos en la industria cárnica y es de complejidad si se tiene en cuenta que en la actualidad se elaboran 1.500 tipos de salchichas para el mercado mundial. (Aguiar, 2009)

Por otro lado, El pH final de la carne influye enormemente en la textura, la capacidad de retención de agua (CRA), la protección frente a crecimiento de microorganismos y al color de la misma. Así el color, la jugosidad, la textura e incluso el aroma están directa o indirectamente relacionados con el pH muscular obtenido tras la maduración de la canal.

Bajo este entorno, el presente trabajo evalúa el correcto funcionamiento de los equipos pH metro portátil con cuchilla para carne APE-PH8500-MT y pH metro para productos semi sólidos PH60S, mediante la elaboración de salchicha de pollo y salchicha tipo Frankfurt, ya que la medida del pH de la carne es esencial como un parámetro de calidad para la realización de productos cárnicos derivados, puesto que una carne de calidad dará lugar a productos de calidad.

II. OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL

Realizar una práctica demostrativa del correcto funcionamiento de los equipos pH metro portátil con cuchilla para carne APE-PH8500-MT y pH metro para productos semi sólidos PH60S, mediante la elaboración de salchicha tipo Frankfurt y salchicha de pollo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar los resultados obtenidos bibliográficamente para determinar la calidad del producto final.
- Demostrar el correcto funcionamiento de los equipos mediante la medición del pH de las principales materias primas en la elaboración de salchicha de pollo y salchicha tipo Frankfurt.
- Realizar la medición de pH de los productos elaborados.

III. MATERIALES

Equipos

- pH metro portátil con cuchilla para carne APE-5800 – MT.
- pH metro para productos semi sólidos.
- Balanza digital.
- Picadora de hielo.
- Máquina para hacer hielo.
- Embutidora manual.
- Cutter.
- Molino de carne.
- Cocina industrial.
- Ahumador.
- Empacador al vacío.
- Termómetro de punta digital.
- Mezcladora de carne.

Implementos y herramientas

- Cuchillos.
- Recipientes de aluminio.
- Tablas de picar.
- Gavetas de plástico.
- Ollas de acero inoxidable.
- Paleta de plástico.
- Tripa artificial.

Calibración de los equipos pH metro para carne y pH metro para productos semisólidos

- Soluciones tampón de pH 7.00, pH 4.00 y pH 10.01.
- Agua destilada.

- Recipientes plásticos.

Insumos

Cuadro 18. *Materias primas e insumos en la elaboración de salchicha tipo Frankfurt*

Materia prima e insumos	Porcentaje %	Cantidad (kg)	Cantidad (g)
Res	29,69	1,49	1484,50
Cerdo	10,80	0,54	540,00
Grasa de cerdo	12,60	0,63	630,00
Hielo	35,96	1,80	1798,00
Sal refinada	1,26	0,06	63,00
Conortec mezcla de conservantes	0,54	0,03	27,00
Proteína	4,14	0,21	207,00
Almidón de yucca	3,60	0,18	180,00
Condimento de salchicha Frankfurt	0,69	0,04	34,50
Sal nital	0,33	0,02	16,50
Mezcla de polifosfatos	0,36	0,02	18,00
Eritorbato de sodio	0,04	0,00	2,00
Colorante carmín	0,01	0,00	0,50

Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

Cuadro 19 *Materias primas e insumos en la elaboración de salchicha de pollo*

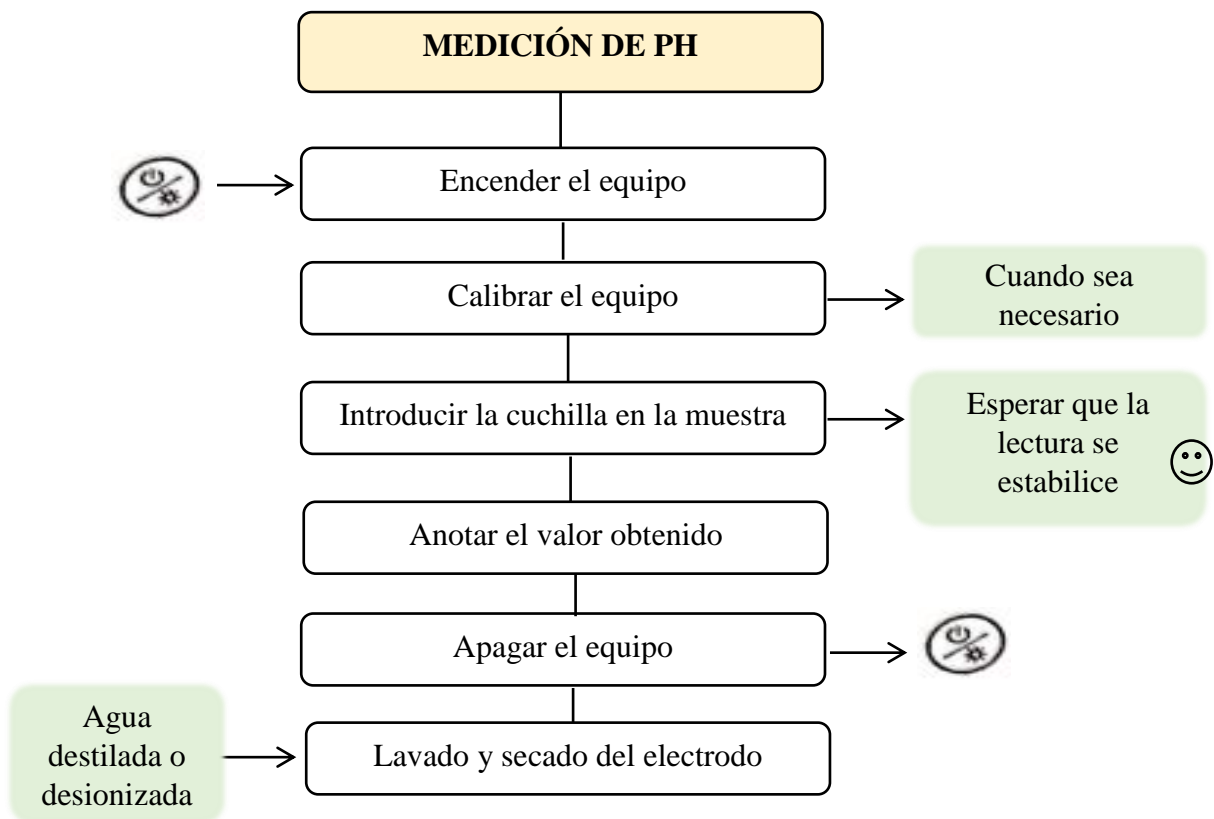
Materia prima e insumos	Porcentaje %	Cantidad (Kg)	Cantidad (g)
Pollo	29,69	1,49	1484,50
Cerdo	10,80	0,54	540,00
Piel de pollo	12,60	0,63	630,00
Hielo	35,96	1,80	1798,00
Sal refinada	1,26	0,06	63,00
Conortec mezcla de conservantes	0,54	0,03	27,00
Proteína	4,14	0,21	207,00
Almidón de yucca	3,60	0,18	180,00
Condimento de salchicha blanca	0,69	0,04	34,50
Sal nital	0,33	0,02	16,50
Mezcla de polifosfatos	0,36	0,02	18,00
Eritorbato de sodio	0,04	0,00	2,00
Colorante carmín	0,01	0,00	0,50

Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

IV. METODOLOGÍA

Diagrama de flujo para la medición del pH con el potenciómetro portátil para carne APE-PH5800-MT

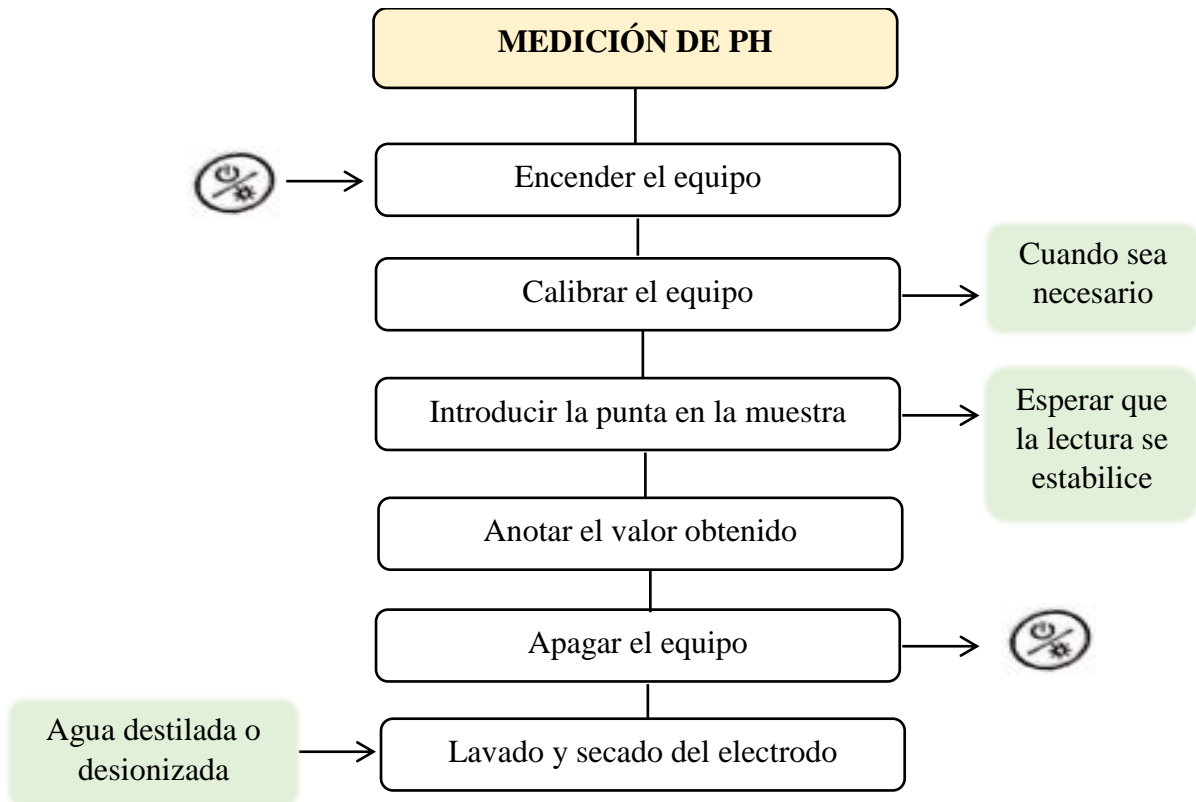
Diagrama 2. Proceso para la medición del pH con el potenciómetro portátil APE-PH5800-MT



Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

Diagrama de flujo para la medición de pH con el potenciómetro portátil para productos semi sólidos PH60S

Diagrama 3. Toma de pH del potenciómetro para productos semi sólidos



Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

Diagrama de flujo de la calibración del equipo potenciómetro APE-PH8500-MT

Diagrama 4. Proceso para calibración del equipo APE-PH8500-MT

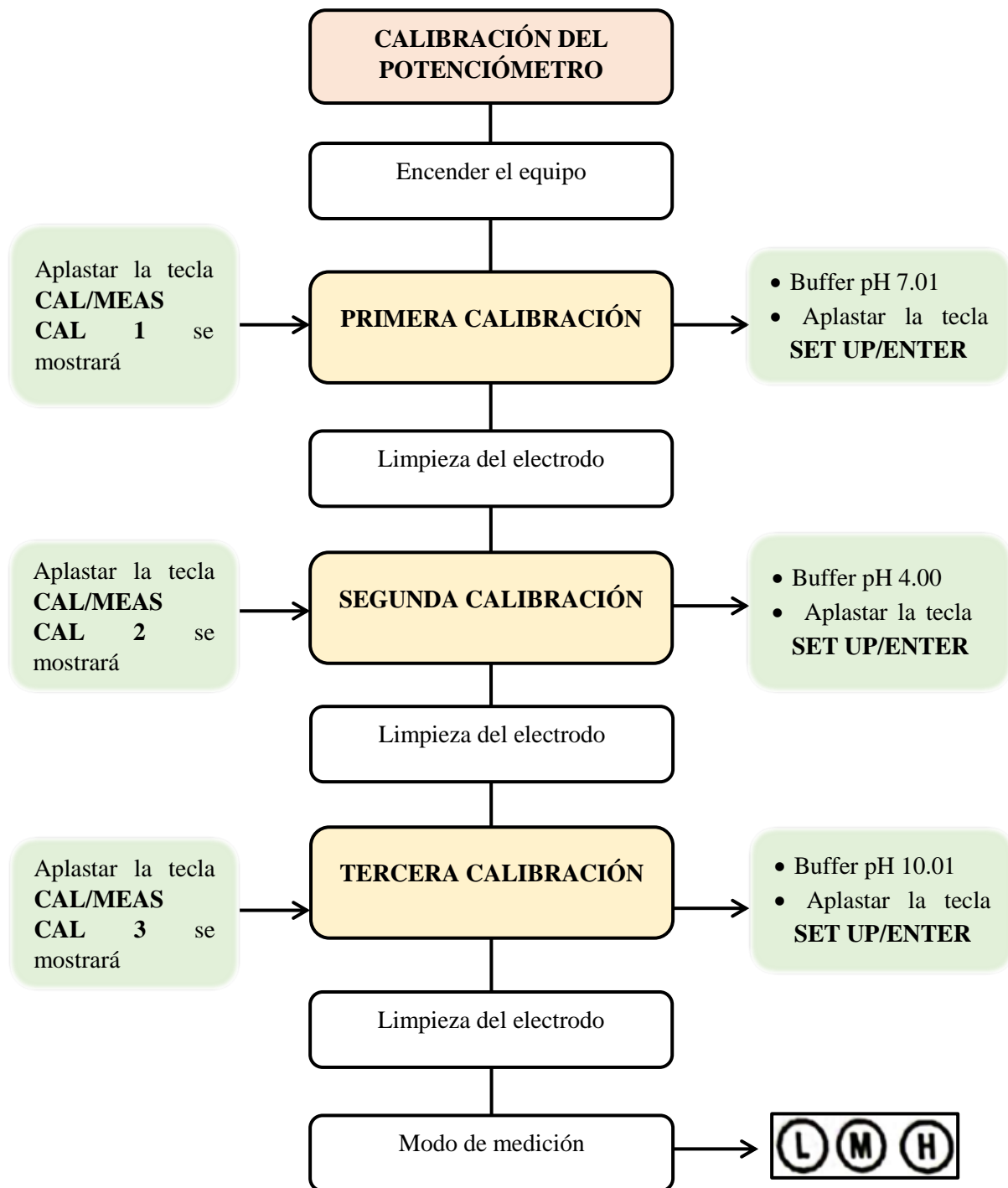
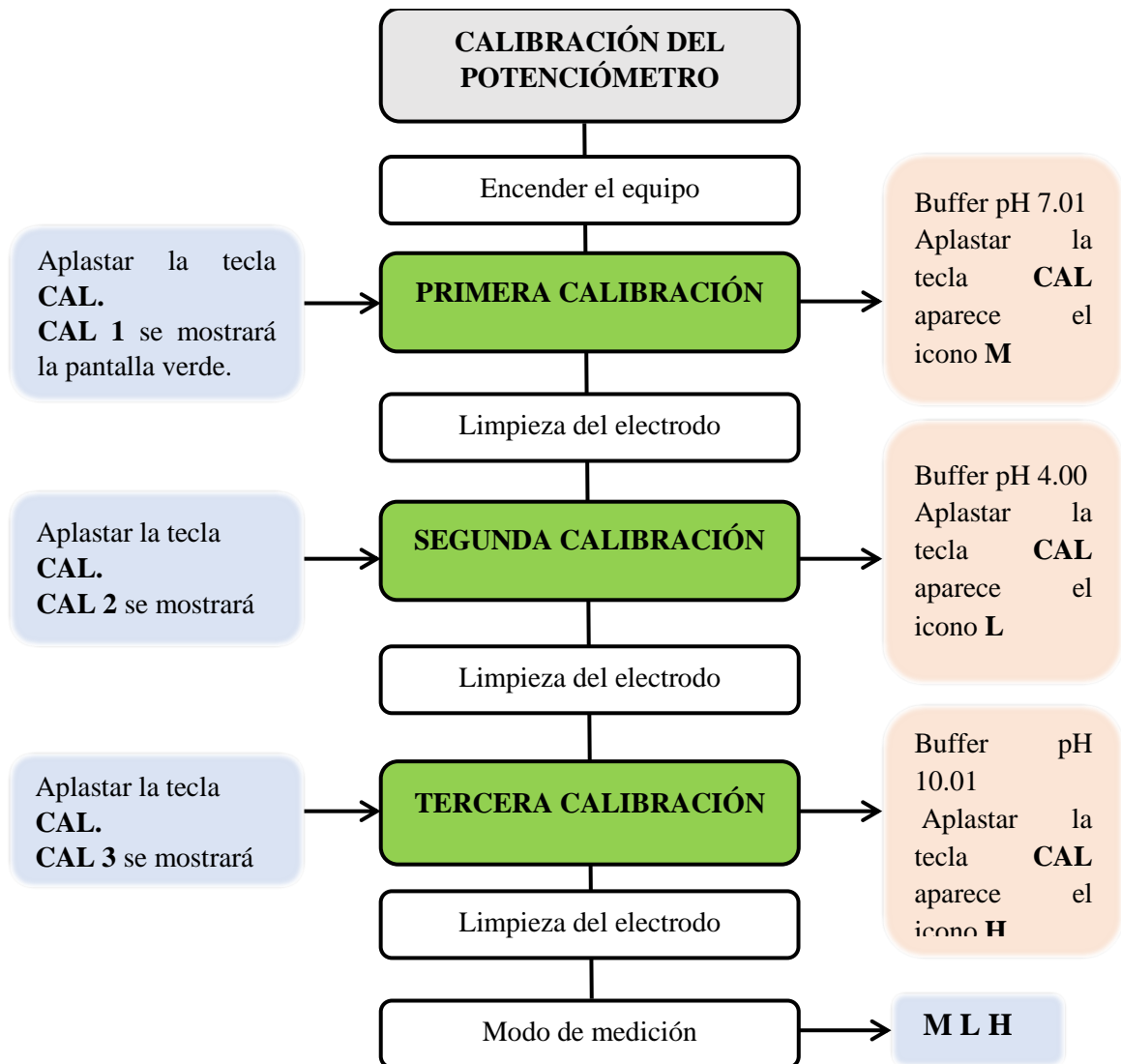


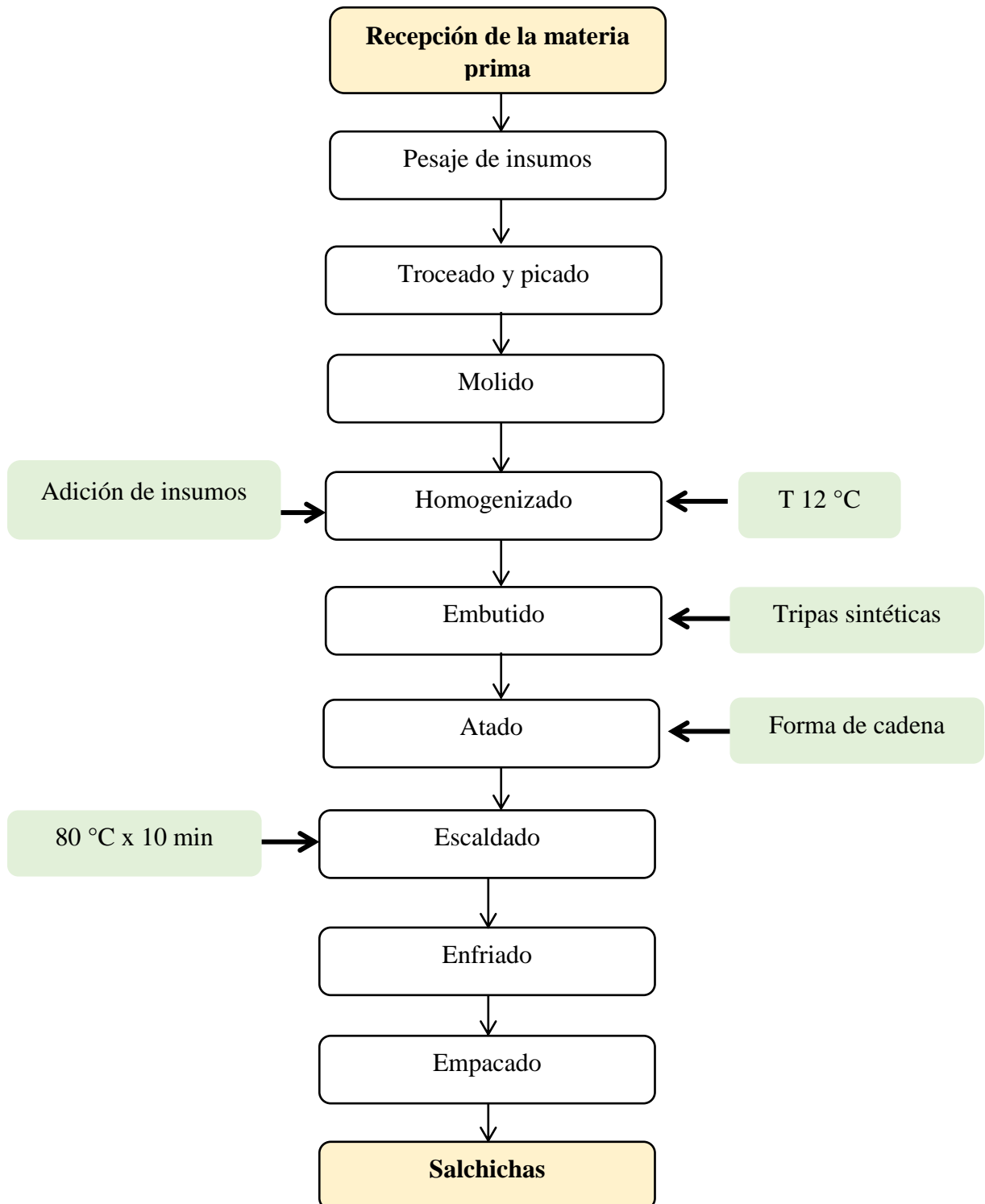
Diagrama de flujo de Calibración del potenciómetro PH60S

Diagrama 5. Proceso de la calibración del equipo APE-PH60S



Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

Proceso de elaboración de Salchichas**Diagrama 6.** *Proceso de elaboración de salchichas*

Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

Proceso de elaboración de Salchichas

El proceso de elaboración de las salchichas fue desarrollado de la siguiente manera:

1. Recepción de las materias

Recepción de las materias primas: Para la elaboración de la salchicha tipo Frankfurt se utilizó carne de res un 29,69 %, carne de cerdo 10,8 % y grasa de cerdo en un 12,6 %.

También se verificó que las carnes de los distintos animales se encuentren en óptimas condiciones, mediante la medición del pH.

Fotografía 1. Toma de pH de la materia prima con el potenciómetro PH8500



Fotografía 2. Toma de pH de la materia prima con el potenciómetro PH60S



2. Pesaje de insumos:

De acuerdo a las formulaciones propuestas, se realizó el pesaje de cada uno de los ingredientes.

Fotografía 3. Pesaje de insumos



Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

3. Troceado o picado:

Se efectuó de cada materia prima cárnica por separado con ayuda de un cuchillo en trozos pequeños para tener un mejor molido en la cutter.

Fotografía 4. *Troceado y picado de la materia prima*



Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

4. Molido

Se mezcló la carne de res, de cerdo y la grasa en el molino de carne para obtener una sola masa uniforme.

Fotografía 5. *Molido de la carne*



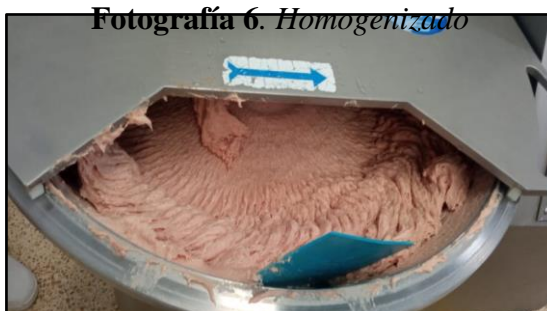
Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

5. Homogeneizado

Se mezclaron todos los insumos en el equipo mezcladora de carne, para posteriormente mezclarlo conjuntamente con la carne en el cutter.

Se añadió hielo poco a poco a la mezcla en el cutter hasta obtener una mezcla homogénea y se hubiera creado la emulsión y haya alcanzado la temperatura óptima de 12 °C.

Fotografía 6. *Homogeneizado*



Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

6. Embutido

El embutido se lo realizo con la ayuda del equipo embudidora manual en la tripa sintética para salchichas tipo Frankfurt.

Fotografía 7. *Embutido*



Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

7. Atado:

Amarrar los extremos de la salchicha embutida y realizar el atado en forma de cadena.

Fotografía 8. *Atado de las salchichas*



Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

8. Escaldado

Las salchichas fueron introducidas en una olla para el escaldado con agua, controlando la temperatura externa el cual no debía sobrepasar los 80°C, durante 10 minutos y esperar a que alcancen una temperatura de 70°C a 72°C para luego retirarlas y colocarlas en agua fría.

Fotografía 9. Escaldado



Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

9. Enfriamiento

Se dejó enfriar las salchichas durante 30 minutos, posteriormente al enfriamiento se realizó la toma de pH de las salchichas elaboradas.

Fotografía 10. Enfriamiento



Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

Fotografía 11. Toma de pH de las salchichas



Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

10. Empacado

Las salchichas fueron empacadas en el equipo empacadora al vacío, en fundas plásticas cerradas herméticamente. Se deben almacenar las salchichas en el refrigerador a una temperatura de 3 a 5°C.

Fotografía 12. *Empacado de las salchichas*



Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

V. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Valores de pH obtenidos de las materias primas para la elaboración de salchicha de pollo y salchicha tipo Frankfurt

Cuadro 20. *Valores obtenidos con el potenciómetro APE-5800-MT*

Potenciómetro portátil con para carne APE- 5800 – MT	
Producto	pH obtenido
Carne de res	5,91
Carne de cerdo	5,88
Carne de pollo	6,00

Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

Cuadro 21. *Valores obtenidos con el potenciómetro PH60S*

Potenciómetro para productos semi sólidos PH60S	
Producto	pH obtenido
Carne de res	5,65
Carne de cerdo	5,55
Carne de pollo	6,04

Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

Análisis

Se puede observar en los cuadros presentados los valores de pH obtenidos por los equipos. En el equipo potenciómetro portátil para carne APE-5800-MT se obtuvo un valor de 5,91 para la carne de res, 5,88 para la carne de cerdo y un valor de 6,00 para la carne de pollo. Mientras que en el equipo potenciómetro para productos semi sólidos PH60S se obtuvo un valor de 5,65 para la carne de res, para la carne de cerdo se obtuvo un valor de 5,55 y para la carne de pollo se obtuvo un valor de 6,04. La diferencia de valores entre ambos equipos es baja y se debe a la precisión de los electrodos de potenciómetro.

Discusión

(Benalcanzar & Wilches, 2010) mencionan que valores de pH de 5.4 a 6,2 resultan adecuado para la elaboración de Salchichas, puesto que niveles superiores a 6.2 suponen que la carne no debe destinarse a la elaboración de estos embutidos, ya que son más fácilmente atacables por microorganismos y, además, tienen peor consistencia. Mientras que valores por debajo del 5,4 da lugar a carnes PSE (pálida, blanda y exudativa). Este tipo de carne tiene una menor capacidad de retención de agua y exuda agua al exterior que favorece la proliferación microbiana.

En base a la norma (INEN783, 2015). El pH de la carne para embutidos debe ser menor a 7,0 y mayor a 5,5. Por lo tanto, se puede afirmar que en ambos equipos se obtuvo valores que se encuentran dentro del rango establecido, por lo que se encuentran en óptimas condiciones para ser transformadas en productos cárnicos.

pH final de los productos obtenidos

Cuadro 22. *pH final de las salchichas*

PRODUCTOS ELABORADOS	
Producto	pH
Salchicha Frankfurt	6,04
Salchicha de pollo	6,16

Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

Análisis

Una vez realizado el producto se procedió a tomar la medida del pH con el equipo potenciómetro para productos semi sólidos, en donde se obtuvo un valor de 6,04 como pH final de las salchichas tipo Frankfurt, mientras que las salchichas de pollo obtuvieron un valor de 6,16.

Discusión

(Muanga, 2013) menciona que el pH mínimo aceptado de las salchichas de 5,8 mientras que su valor máximo es de 6,3. Por lo tanto el valor de pH obtenido de las salchichas tipo Frankfurt se encuentran dentro del parámetro establecido, al igual que las salchichas de pollo, lo que quiere decir que el proceso de elaboración fue el correcto.

VI. CUESTIONARIO

¿Qué importancia tiene el pH en la carne y productos cárnicos?

El pH de la carne influye sobre las características organolépticas, ya que tiene una relación directa o indirecta con el color, la terneza, capacidad de retención de agua, conservabilidad y el sabor.

¿Cuál es el peligro de tener pH altos en la carne fresca?

Se da lugar a carnes DFD que se caracterizan por ser oscuras, con alta capacidad de retención de agua, de aspecto seco en su superficie y de consistencia firme, lo cual afecta negativamente su apariencia. Además, tienen gran susceptibilidad al deterioro microbiano.

¿Cuáles son los factores que afectan el pH en carne fresca?

Para poder detallar los factores que afectan el pH de la carne es necesario discriminar 3 momentos por los que pasa el animal y/o la carne. Estos son: antemortem, premortem y postmortem.

Factores Antemortem:

- Factores intrínsecos: Raza, edad, sexo, edad y peso de la faena,
- Factores extrínsecos: Sistema de producción, dieta y aditivos.

Factores premortem:

- Estrés
- Transporte
- Manejo pre sacrificio: aturdimiento pre-sacrificio y sacrificio.

Factores postmortem:

- Frio
- Tiempo de oreo.

VII. CONCLUSIONES

- En conclusión, se logró demostrar el correcto funcionamiento y calibración de los equipos mediante la toma de pH de las principales materias primas en la elaboración de las salchichas, demostrando así el rango de pH aceptado basándonos en diferentes referencias bibliográficas, concluyendo que las materias primas como la carne de res,

cerdo y de pollo se encontraban óptimas para la elaboración de los embutidos, dando como resultado unas salchichas dentro del rango de pH por ende productos de calidad.

- Se logró determinar la medición de los valores de pH de las materias primas para la elaboración de salchicha tipo Frankfurt y salchicha de pollo como son carne de res, carne de cerdo y carne de pollo, en donde se evidenció que tanto el potenciómetro portátil para carne PH5800-MT y el potenciómetro para productos semi sólidos sirven para la toma de pH de forma directa en las muestras de carne, mientras que solamente el potenciómetro para productos semi sólidos nos sirvió para la toma de pH de las salchichas debido a las especificaciones propias del equipo.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar una inspección de la materia prima y demás ingredientes al inicio del procedimiento para identificar la calidad de los mismos.
- Se recomienda pesar y aplicar adecuadamente la formulación de la receta ya que de esto depende la calidad final de la salchicha y de una u otra forma la aceptación que tenga en el mercado.
- Es necesario que la persona encargada a utilizar los equipos se encuentre antes instruida sobre su correcto funcionamiento, para evitar daños en el equipo.
- Se recomienda revisar que los equipos se encuentren debidamente calibrados antes de realizar cualquier medición.

8. Presupuesto del Proyecto

Cuadro 23. *Presupuesto en materiales*

RECURSOS MATERIALES				
Recursos	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Hojas	2	Resma	\$5,00	\$10,00
Copias	1600	Hojas	\$0,01	\$16,00
Impresiones	200	Hojas	\$0,10	\$20,00
Internet	-	Mensual	\$30,00	\$30,00
Anillados	8	Unidades	\$1,50	\$12,00
Libreta de apuntes	1	Unidad	\$1,20	\$1,20
Computadora	1	Unidad	\$800,00	\$800,00
Memoria USB	2	Unidad	\$12,00	\$24,00
CD	1	unidades	\$1,50	\$1,50
Lápices y esferos	4	unidades	\$0,35	\$1,40
Carpeta	1	Unidades	\$0,60	\$0,60
Empastado	1	Unidad	\$5,00	\$5,00
Sub total				\$921,70

Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

Cuadro 24. *Presupuesto de equipos*

EQUIPOS				
Recursos	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
pH metro para productos semi sólidos	1	Unidad	\$266,00	\$266,00
pH metro o portátil con cuchilla para cárnicos	1	Unidad	\$750,00	\$750,00
Sub total				\$1.016,00

Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

Cuadro 25. *Presupuesto de Transporte*

TRANSPORTE				
Recursos	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Gasolina	4	Galón	\$2,55	\$10,20
Subtotal				\$10,20

Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

Cuadro 26. Presupuesto de materia prima

MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DE SALCHICHAS				
Recursos	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Carne de res	1,485	Kg	\$2,50	\$3,71
Carne de cerdo	1,08	Kg	\$3,00	\$3,24
Carne de pollo	1,485	Kg	\$1,75	\$2,60
Grasa de cerdo	0,63	Kg	\$0,35	\$0,22
Piel de pollo	0,63	Kg	\$0,35	\$0,22
Sal refinada	0,126	Kg	\$0,55	\$0,07
Conortec mezcla de conservantes	0,054	Kg	\$3,00	\$0,16
Proteína	0,414	Kg	\$12,00	\$4,97
Almidón de yucca	0,36	Kg	\$1,39	\$0,50
Condimento de salchicha Frankfurt	0,035	Kg	\$6,65	\$0,23
Sal nital	0,034	Kg	\$5,00	\$0,17
Mezcla de polifosfatos	0,36	Kg	\$1,06	\$0,38
Eritorbato de sodio	0,004	Kg	\$3,40	\$0,01
Colorante carmín	0,002	Kg	\$5,00	\$0,01
Hielo	2	kg	\$1,00	\$2,00
Condimento de salchicha blanca	0,07	Kg	\$3,50	\$0,25
Subtotal				\$18,74

Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

Cuadro 27. Presupuesto total

PRESUPUESTO TOTAL	
Recurso	Valor
Recursos materiales	\$921,70
Equipos	\$1.016,00
Transporte	\$10,20
Materia prima e insumos	\$18,74
TOTAL	\$1.966,64

Fuente: Pastuña, A. & Puchaicela, A.

9. Impacto Del Proyecto

10.1.Social

El proceso de elaboración de los manuales de funcionamiento y mantenimiento se percibe como la oportunidad perfecta para impulsar el buen desarrollo de una práctica, los cuales radican en la interacción profesores y estudiantes para el adecuado aprendizaje. Con la implementación de los manuales se pretende brindar herramientas para que los estudiantes, docentes realicen de una manera positiva el uso de las instalaciones, equipos y materiales para la realización de diferentes prácticas.

10.2.Económico

El diseño del manual de operación y mantenimiento ayudará con la información a los estudiantes como a docentes con la medida preventiva de evitar daños por mal uso de los equipos que disminuirá los costos en las reparaciones o de adquirir un nuevo equipo.

10.3.Ambiental

El diseño del manual de funcionamiento y mantenimiento tendrá favorables resultados para el medio ambiente ya que, estos equipos se utilizarán bajo las normativas establecidas sin contaminar al medio ambiente como al aire, el agua, el suelo, etc.

10.4.Intelectual

El Manual de funcionamiento y mantenimiento de los equipos es instructivo fundamental para los docentes para una buena compactación a los estudiantes de la Carrera de Agroindustria y de esta manera adquieran las habilidades propias de los métodos de la investigación científica, amplíen, profundicen, realicen y comprueben los fundamentos teóricos de la asignatura mediante la experimentación, empleando los medios de enseñanza necesarios, garantizando el trabajo individual en la ejecución de la práctica.

11. Conclusiones

- En conclusión, en el trabajo de investigación del proyecto integrador se logró elaborar los manuales de funcionamiento de los equipos potenciómetros portátiles para carne APE-PH8500-MT y para productos semi sólidos los cuales están enmarcados en las partes del equipo, interfaces de los funcionamientos donde se detallan cada comando que contienen los botones para operar de manera correcta los equipos, de igual manera engloba los procedimientos de operación en cuanto a la calibración y limpieza de los potenciómetros. También se elaboraron registros con los cuales se podrá controlar el uso correcto de los equipos.

- Se elaboró los respectivos manuales de funcionamiento y mantenimiento, los cuales tienen como objetivo el uso correcto de los mismos, y su adecuado mantenimiento, para lo cual fue necesario establecer normas y procedimiento que generen responsabilidades en los estudiantes encargados de su manipulación, haciendo que las practicas académicas sean realizadas con total precisión y seguridad tanto para el equipo como para las personas encargadas de su manipulación.
- Se realizó la práctica demostrativa de los equipos potenciómetros portátiles para carne y para productos semi sólidos, en el laboratorio de investigación en cárnicos de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en donde se comprobó el correcto funcionamiento y calibración de los mismos, llevándose a cabo el proceso de elaboración de salchichas tipo Frankfurt y salchichas de pollo.

12. Recomendaciones

- Los diferentes registros de mantenimiento anexados en el presente trabajo, lo lleve una persona específica encargada del laboratorio de una manera ordenada y responsable detallando el tiempo de uso, los mantenimientos que se le dará, con sus respectivas fechas, estos registros deberán ser analizados en intervalos de tiempo determinado para conocer el estado del equipo y asegurar que no exista fallas dentro del manejo.
- Es recomendable utilizar la información que se detalla en el manual para el correcto uso de los equipos del Laboratorio de la Carrera de Agroindustrias.
- Para la realización de las prácticas de laboratorio con los equipos potenciómetros portátiles para carne y para productos semi sólidos, es necesario que las personas a ocupar dichos equipos se encuentren instruidas sobre el correcto funcionamiento de los mismos, al igual que se debe tener los manuales al alcance para aclarar dudas en su funcionamiento.

13. Anexos

ANEXO I

HOJA DE VIDA TUTOR DE TITULACIÓN

DATOS PERSONALES**APELLIDOS:** Arias Palma**NOMBRES:** Gabriela Beatriz**ESTADO CIVIL:** Casada**CEDULA DE CIUDADANIA:** 1714592746**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Quito, 3 de Junio de 1983**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Cdla. Tiobamba. Panamericana sur km 3,5**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032233222 **TELEFONO CELULAR:** 084705462**CORREO ELECTRÓNICO:** gabriela.arias@utc.edu.ec / gameli83@hotmail.com**ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	FECHA DE REGISTRO EN EL SENESCYT	CÓDIGO DEL REGISTRO SENESCYT
TERCER	INGENIERA AGROINDUSTRIAL	ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL	26-05-2009	1001-09-919392
CUARTO	DIPLOMADO SUPERIOR EN GESTIÓN PARA EL APRENDIZAJE UNIVERSITARIO	ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO	31-08-2012	1004-12-750886
CUARTO	MAGISTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y PRODUCTIVIDAD	ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL	31-10-2016	1001-2016-1756024

HISTORIAL PROFESIONAL**FACULTAD EN LA QUE LABORA:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** Ingeniería Agroindustrial**AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:**

Ingeniería, industria y construcción; Industria y producción

Investigación Operativa, Biotecnología

FECHA DE INGRESO A LA UTC: 05 de Octubre del 2009.

Firma

ANEXO II**HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE****DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: Pastuña Pastuña

NOMBRES: Aida Veronica

FECHA DE NACIMIENTO: 15-03-1996

LUGAR DE NACIMIENTO: Cantón Pujilí, Provincia De Cotopaxi

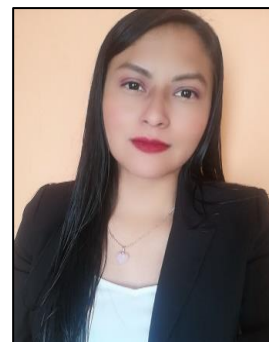
NUMERO DE CEDULA: 050412722-6

NUMERO DE CELULAR: 0968728001

NACIONALIDAD: ecuatoriano

DIRECCIÓN: Pujilí (Barrio Veintimilla)

E-MAIL: aida.pastuna7226@utc.edu.ec

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

ESTUDIOS PRIMARIOS: Institución educativa: “Dr. Pablo Herrera”

ESTUDIOS SECUNDARIOS: Institución educativa: “Nacional Provincia De Cotopaxi”
Bachiller En Ciencias

ESTUDIOS SUPERIORES: Universidad Técnica De Cotopaxi

Firma

ANEXO III**HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE****DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: Puchaicela Gualan
NOMBRES: Ana Cristina
FECHA DE NACIMIENTO: 06/07/2000
EDAD: 21 años
LUGAR DE NACIMIENTO: Pichincha, Quito, El Quinche
NUMERO DE CEDULA: 175231411-0
NUMERO DE CELULAR: 0991866594
ESTADO CIVIL: Soltera
NACIONALIDAD: Ecuatoriana
TIPO DE SANGRE: ORH+
DIRECCIÓN: Latacunga, Ciudadela Patria
E-MAIL: criistinapuchaicela1f@gmail.com

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

ESTUDIOS PRIMARIOS: U.E La Victoria
ESTUDIOS SECUNDARIOS: U.E Cardenal Carlos Maria De La Torre
Bachiller en Ciencias
ESTUDIOS SUPERIORES: Universidad Técnica De Cotopaxi

Firma

ANEXO IV**HOJA GUÍA****FACULTAD:** CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**CARRERA:** CARRERA DE AGROINDUSTRIA**CICLO:** OCTAVO**TEMA:** DETERMINACIÓN DE PH EN LAS DIFERENTES MUESTRAS DE ALIMENTOS EN LA ELABORACIÓN DE SALCHICHAS TIPO FRANKFURT Y SALCHICHAS DE POLLO.**I. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad la Industria Cárnica ha ido desarrollando nuevas y mejoradas técnicas en cuanto a productos y derivados cárnicos ya que la carne es uno de los alimentos básicos y más interesantes desde el punto de vista nutritivo y fisiológico, cuyas cualidades se han ido conociendo mejor a medida que el progreso ha permitido que entre en sus formas las investigaciones sobre nutrición, y así se conoce ahora que es una fuente de hierro muy importante, al igual de poseer un alto valor proteico.

II. OBJETIVOS

Demostrar el correcto funcionamiento de los equipos pH metro portátil para carnes APE-5800-MT y el equipo pH metro para productos semi sólidos mediante la elaboración de salchicha tipo Frankfurt y salchicha de pollo.

III. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS**MATERIALES**

- pH metro portátil con cuchilla para carne APE-5800 - MT
- pH metro para productos semi sólidos APE60S
- balanza digital
- Picadora de hielo
- Máquina para hacer hielo
- Embutidora manual
- Cutter
- Molino de carne
- Cocina industrial
- Empacador al vacío
- Termómetro de punta digital
- Mezcladora de carne.

IMPLEMENTOS Y HERRAMIENTAS

- Cuchillos
- Recipientes de aluminio
- Tablas de picar
- Gavetas de plástico
- Ollas de acero inoxidable
- Paleta de plástico
- Tripa artificial

INSUMOS

Salchicha Frankfurt

- 1,485 kg de carne de res.
- 0,540 kg de carne de cerdo.
- 0,630 kg de grasa de cerdo.
- 1,798 kg de hielo picado.
- 0,063 kg de sal refinada.
- 0,027 kg de mezcla de conservantes.
- 0,207 kg de proteína.
- 0,180 kg de almidón de yuca.
- 0,035 kg de condimento de salchicha Frankfurt.
- 0,017 kg de sal nitral.
- 0,018 kg de mezcla de polifosfatos.
- 0,002 kg de eritorbato de sodio.
- 0,001 kg de colorante carmín.

Salchicha de pollo

- 1,485 kg de carne de pollo.
- 0,54 kg de carne de cerdo.
- 0,63 kg de piel de pollo.
- 1,798 kg de hielo picado.

- 0,063 kg de sal refinada.
- 0,027 kg de mezcla de conservantes.
- 0,207 kg de proteína.
- 0,180 kg de almidón de yuca.
- 0,035 kg de condimento de salchicha blanca.
- 0,017 kg de sal nital.
- 0,018 kg de mezcla de polifosfatos.
- 0,002 kg de eritorbato de sodio.
- 0,001 kg de colorante carmín.

IV. MUESTRAS A ANALIZAR

- Carne fresca de tres especies animales (bovino, porcino y pollo).
- Producto terminado (salchichas tipo Frankfurt y salchichas de pollo).

V. METODOLOGÍA.

Proceso para la medición del pH de las muestras de carne y de las salchichas

1. Encender el equipo.
2. Verificar que el equipo se encuentre calibrado, de no ser así calibrar el equipo.
3. Introducir la cuchilla en la carne a medir.
4. Esperar un minuto hasta que la lectura se estabilice y el icono 😊 permanezca estable en la pantalla.
5. Anotar la medida que marca el electrodo.
6. Lavar el electrodo con agua destilada o desionizada y secar cuidadosamente.
7. Guardar el equipo.

Proceso para la calibración del pH metro APE-5800-MT y pH metro APE-60S

Primera calibración

- Encender el equipo
- Aplastar la tecla CAL para realizar la calibración del primer punto.
- Sumergir el electrodo en la solución tampón de pH 7.01 y esperar que la lectura del equipo se estabilice o deje de cambiar y aplastar la tecla set up/enter.
- Lavar el electrodo con agua destilada y secar el electrodo.

Segunda calibración

- Aplastar la tecla CAL nuevamente, cal 2 se mostrará en la pantalla.

- Sumergir el electrodo en la solución tampón de pH 4.00 y esperar que la lectura del equipo se estabilice o deje de cambiar y oprimir la tecla Set up/ enter.
- Lavar el electrodo con agua destilada y secar.

Tercera calibración

- Aplastar la tecla CAL nuevamente, CAL 3 se mostrará en la pantalla.
- Sumergir el electrodo en la solución tampón de pH 10.01 y esperar que la lectura del equipo se estabilice o deje de cambiar y oprimir la tecla **Set up/ enter**
- Lavar el electrodo con agua destilada y secar.

Una vez calibrado el equipo, se encuentra listo para realizar la medición de pH.

Proceso de elaboración de las salchichas

- Recepción de las materias primas
 - Recepción de las materias primas: Para la elaboración de la salchicha tipo Frankfurt utilizar carne de res un 29,69 %, carne de cerdo 10,8 % y grasa de cerdo en un 12,6 %.
 - Para elaborar salchicha de pollo utilizar 29,69%, cerdo 10,8%, piel de pollo 12,6 %
 - Tomar las medidas del pH de las carnes (res, cerdo, pollo) y verifique que estén en óptimas condiciones.

- Pesaje de insumos:

De acuerdo a las formulaciones propuestas, pesar cada uno de los ingredientes.

- Troceado o picado:

Trocear o picar cada materia prima cárnica por separado con ayuda de un cuchillo en trozos pequeños para tener un mejor molido en el cutter.

- Molido

Mezclar la carne de res, de cerdo y la grasa en el molino de carne para obtener una sola masa uniforme y se aplica el mismo procedimiento para la elaboración de salchicha de pollo.

- Homogeneizado

- Homogenizar todos los insumos en el equipo mezcladora de carne, para posteriormente mezclar conjuntamente con la carne en el cutter.
- Añadir hielo poco a poco a la mezcla en el cutter hasta obtener una mezcla homogénea y se hubiera creado la emulsión y haya alcanzado la temperatura óptima de 12 °C.

- Embutido:

Proceder a embutir en el equipo embutidora en la tripa sintética para salchichas tipo Frankfurt y pollo.

- Atado:

Amarrar los extremos de la salchicha embutida y realizar el atado en forma de cadena.

- Escaldado:

Introducir las salchichas en una olla para el escaldado con agua, controlar la temperatura externa el cual no debía sobrepasar los 80°C, durante 10 minutos y esperar a que alcancen una temperatura de 70°C a 72°C para luego retirarlas y colocarlas en agua fría.

- Enfriamiento:

Enfriar las salchichas durante 30 minutos

- Empacado:

Empacar en el equipo empacadora al vacío, en fundas plásticas cerradas herméticamente y almacenar las salchichas en el refrigerador a una temperatura de 3 a 5°C.

VI. CÁLCULOS Y RESULTADOS.

El estudiante o los estudiantes del grupo de trabajo reportarán dichos resultados de los datos obtenidos y detallarán los cálculos necesarios de acuerdo a la práctica.

VII. DISCUSIÓN.

El estudiante se encargará de discutir los resultados que obtuvo en la práctica realizada, con la finalidad de reforzar lo aprendido, además debe comparar y discutir con resultados de otros autores, para lo cual debe revisar la Norma INEN, artículos, tesis o proyectos realizados.

VIII. CUESTIONARIO.

¿Qué importancia tiene el pH en la carne y productos cárnicos?

¿Cuál es el peligro de tener pH altos en la carne fresca?

¿Cuáles son los factores que afectan el pH en carne fresca?

IX. CONCLUSIONES.

Se escribirán conclusiones técnicas de acuerdo al tema tratado.

X. RECOMENDACIONES.

De acuerdo al criterio del estudiante se darán al final del informe.

XI. BIBLIOGRAFÍA.

XII. ANEXOS

ANEXO V

CENTRO
DE IDIOMAS***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto integrador cuyo título versa: **“MANUAL DE FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y APLICACIÓN PEDAGÓGICA DE LOS EQUIPOS PH METRO PORTÁTIL CON CUCHILLA PARA CARNE APE-PH8500-MT Y PH METRO PARA PRODUCTOS SEMI SÓLIDOS PH60S PARA EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN CÁRNICOS DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI,”** presentado por: **Pastuña Pastuña Aida Verónica, y Puchaicela Gualan Ana Cristina,** egresadas de la Carrera de: **Agroindustria,** perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales,** lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a las peticionarias hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, marzo del 2022








Atentamente,






Firmado electrónicamente por:
**MAYRA CLEMENCIA
NOROÑA HEREDIA**

CENTRO
DE IDIOMAS

Mg. Mayra Clemencia Noroña Heredia
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0501955470











FICHA TÉCNICA					N° 1
NOMBRE DEL EQUIPO	pH metro portátil con cuchilla para carne	CODIGO	A15558	DEPENDENCIA	Laboratorio de investigación en cárnicos
MARCA	APER A	MODELO	PH8500-MT	UBICACIÓN	Laboratorio de investigación en cárnicos
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
Rango de pH	0.00-14,00	Almacenamiento de datos	500 grupos	Pantalla	LCD
Rango de temperatura	0 a 100°C	Contenido de almacenamiento	Numeración, fecha, hora, medida, unidad, temperatura.	Clasificación IP	IP57 a prueba de polvo y agua
Dimensiones y peso	pH metro: (88x170x33) mm/313g.	Salida	USB	Batería	Pilas AA *3 /DC5V (puerto USB)
BOTONES DEL EQUIPO			FOTO DEL EQUIPO		
Encendido/apagado	Seleccionar parámetro	Calibración			
					
Seleccionar	Almacenar	Recuperar			
					
<p>El medidor de pH portátil para carne Apera Instruments PH8500-MT está especialmente diseñado para la medición profesional del pH de carne y productos cárnicos.</p> <p style="text-align: center;">FUNCIONAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encender el equipo • Realizar la calibración del equipo (cuando sea necesario calibrar) • Introducir la cuchilla en la muestra a analizar y anotar el valor obtenido • Apagar el equipo • Lavar el electrodo con agua destilada o desionizada (preferiblemente dejarlo sumergido durante 30 min). 					

FICHA TÉCNICA					N° 1
Nombre del equipo:	pH-metro bolsillo	Código:	41110000	Dependencia:	Laboratorio de investigación en cárnicos
Marca:	APER A	Modelo:	APE-pH60S	Ubicación:	Laboratorio de investigación en cárnicos
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
Rango de pH:	0,00 – 14,00	Vida del sensor:	1 a 2 años	Pantalla:	ATC en tiempo real
Sensor de temperatura:	Incorporado	RH % de funcionamiento:	Humedad < 50 %	Clasificación del IP:	IP67 (resistente al agua y al polvo)
Temperatura de almacenamiento:	0 – 50 °C	Calibración:	Automático	Batería:	4 x pilas AAA
FOTO DEL EQUIPO					
BOTONES DEL EQUIPO					
APAGADO/ ENCENDIDO 	PARÁMETROS DE MEDICIÓN 	CAL CALIBRE 			
1.1 pH-METRO BOLSILLO					
Funcionamiento					
Antes limpiar la sonda con agua destilada. Al realizar pruebas de lanza en muestras sólidas, preste atención a insertar la sonda de manera uniforme y tenga cuidado de evitar que la sonda se dañe. Si el medio es demasiado duro, por favor, perfore un pequeño agujero con un cuchillo limpio antes de insertar la sonda de lanza.					
<ul style="list-style-type: none"> • Una vez finalizada la medición, apagar el equipo, limpiar la sonda con agua destilada y guardar el medidor. 					

Document Information

Analyzed document	PROYECTO INTEGRADOR FINAL (2).pdf (D133545054)
Submitted	2022-04-13T15:30:00.0000000
Submitted by	Carlos
Submitter email	carlos.quinatoa7864@utc.edu.ec
Similarity	2%
Analysis address	carlos.quinatoa7864.utc@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	tesis 11.docx Document tesis 11.docx (D9867184)	 
SA	Forero-Cañas-Bula-Quijano.doc Document Forero-Cañas-Bula-Quijano.doc (D82907659)	 
SA	Mariuxi Mera Bailon.docx Document Mariuxi Mera Bailon.docx (D110442247)	 
SA	TESIS.doc Document TESIS.doc (D13939766)	 
SA	Proyecto Hasly Moran Ultimo.docx Document Proyecto Hasly Moran Ultimo.docx (D112034950)	 

14. Bibliografía

- Berkowitz, D. (2017). *Industria Alimentaria*. America. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/161971/Cap%C3%ADtulo+67.+Industria+alimentaria>
- INEN783. (2015). Esta norma establece el método para determinar el pH en carne y productos cárnicos. *Normas*. Normativa Ecuatoriana, Ecuador. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/783.pdf>
- Muñoz, C. (2017). *Bienestar policial: una mirada a la salud, a la seguridad ocupacional y a la prevención de los riesgos ocupacionales de los policías en El Salvado*. Salvador. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/5133%20(1).pdf
- Pérez, A. (2021). *Conceptos Generales en Mantenimiento Industriales*. Colombia: Universidad Santo Tomás. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/33276/9789588477923.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Pineda, J. (2021). *Industria Cárnica*. Colombia. Obtenido de <https://encolombia.com/economia/agroindustria/industria-carnica/>
- Rubio, M. (2020). *Guías de práctica en laboratorio*. Colombia: Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. Obtenido de https://tecnologicocomfenalco.edu.co/wp-content/uploads/librosinvestigacion/LABORATORIO%20DE%20QUIMICA_0.pdf
- Abad, F. E. (2019). Prácticas de laboratorio en el proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Biología. *Trabajo de investigación en Licenciatura*. Universidad Central del Ecuador, Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19105/1/T-UCE-0010-FIL-481.pdf>
- Aguiar, E. J. (2009). Tesis de grado. *Evaluación de diferentes niveles de jugo de pimiento, como antioxidante natural en la elaboración de salchicha de pollo*. Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Riobamba, Chimborazo, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2091/1/27T0137.pdf>

- Aguilar, A. F. (2020). Elaboracion de salchicha tipo Frankfurt. *Practica de laboratorio*. Universidad Mayor de San Simon, Cochabamba, Bolivia. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/442560177/SALCHICHA-TIPO-FRANKFURT-docx>
- Aguirre, A. (2018). *MEDIDOR DE BOLSILLO LAQUATWIN MANUAL DE .ESTE MANUAL DESCRIBE EL USO DE LOS MEDIDORES DE BOLSILLO*. Ecuador. Obtenido de <https://fdocuments.ec/document/medidor-de-bolsillo-laquatwin-manual-de-este-manual-describe-el-uso-de-los-medidores.html?page=12>
- Alvarez, E. (2017). *Introducción a la Instrumentación*:. Argentina. Obtenido de <http://laboratorios.fi.uba.ar/lscm/Instrum01.pdf>
- Amaguay, D. (2019). “Evaluación de 3 niveles de aceite de Sacha Culantro (*Eryngium foetidum*), como agente antioxidante en la elaboración de salchicha Frankfurt. *Proyecto de investigacion previo a la obtencion del titulo de Ingeniero Agroindustrial*. Universidad Estatal Amazonica, Puyo, Pastaza, Ecuador. Obtenido de <http://201.159.223.17/bitstream/123456789/866/1/T.AGROIN.B.UEA.2104.pdf>
- APERA INSTRUMETS. (2018). *Medidores Premium de Bolsillo Serie 60*. Colombia. Obtenido de <https://www.industriasasociadas.com/wp-content/uploads/2018/03/Serie-60-aperas-industrias-asociadas.pdf>
- Benalcanzar, J. A., & Wilches, P. E. (2010). Analisis del trabajo en la fabrica de embutidos "La Italiana" aplicado a las lineas de produccion de embutidos. *Tesis de grado previo a la obtencion del titulo de ingenieron Agroindustriales*. Universidad Poliecnica Salesiana, Cuenca, Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/917/13/UPS-CT001888.pdf>
- Calderón, G. (2019). *pH metro*. EUSTON. Obtenido de <https://www.euston96.com/phmetro/>
- Castañeda, L. (2017). *Como hacer un manual de operacion para maquinas*. Casa Sausa. Obtenido de <https://www.casasauza.com/procesos-tequila-sauza/hacer-manual-operacion-maquinas>
- Castellanos, L. (2017). Metodologia de la investigacion. *Tecnica de observacion*. Obtenido de <https://lcmetodologiainvestigacion.wordpress.com/2017/03/02/tecnica-de-observacion/>

- Castillo, J. (2021). *Elaboración de un manual de buenas prácticas de manufactura BPM para la empresa INPHEC Agroindustrial ubicada en la ciudad de Ambato.*[Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]. Base de Datos. Repositorio digital, Ambato, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33614/1/AL%20788.pdf>
- Catacora, L. (2018). Tesis de grado. *Protocolo para la presentación de proyecto de investigación e informe final de tesis aplicada.* Tacna, Peru. Obtenido de <https://es.slideshare.net/oscararmandomamaniquispe/manual-para-plan-de-investigacion-aplicada-2018>
- Caza, C., & Cuyo, J. (2014). Tesis previo a la obtención del título de ingenieras en ecoturismo. *Elaboración de un manual de uso y mantenimiento de los equipos del laboratorio de interpretación turística para la carrera de ingeniería en ecoturismo de la UA-CAREN de la Universidad Técnica de Cotopaxi.* Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Cotopaxi, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2613/1/T-UTC-00149.pdf>
- Cevallos, C. J., & Lucas, G. A. (2015). Trabajo de titulación. *Efecto de la adición de cuero de cerdo deshidratado en las características físicas de la salchicha tipo Frankfurt.* Universidad Laica "Eloy Alfaro de Manabí" Extensión Chone, Chone, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/1698/1/Ulead-IAL-0004.pdf>
- Cevallos, C. J., & Lucas, G. A. (2015). Trabajo de Titulación. *Efecto de la adición de cuero de cerdo deshidratado en las características físicas de la salchicha tipo Frankfurt.* Universidad Laica "Eloy Alfaro de Manabí", Chone, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/1698/1/Ulead-IAL-0004.pdf>
- Chacha, K., & Perez, W. (2013). Tesis previa a la obtención del título de ingenieras Agroindustriales. *Elaboración de un manual de funcionamiento, mantenimiento y plan de renovación de un equipo multiparamétrico (pH conductividad). para el laboratorio de control y análisis de la carrera de ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.* Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Cotopaxi, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2665/1/T-UTC-00201.pdf>

- Contreras, M. d. (2018). *Determinación experimental del pH de varias soluciones*. México. Obtenido de https://www.academia.edu/37885638/Pra_ctica_03_Determinacio_n_experimental_de_l_pH
- Dufour , F. (2018). Guía Técnica para la elaboración del Manual de Procedimientos. *Guía Técnica*. Unidad de Desarrollo Administrativa, México. Obtenido de http://189.198.137.195/v3/guias/guia_procedimientos.pdf
- Dzul, M. (2018). *Aplicacion basica de los metodos cientificos*. Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo. Obtenido de https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf
- (2018). Fabricación de productos carnicos. *Ficha Sectorial*. Corporación financiera Nacional, Ecuador. Obtenido de <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2018/FS-Embutidos.pdf>
- Félix-Verduzco, G., Aboites Manrique, G., & Castro Lugo, D. (2018). *La seguridad alimentaria y su relación con la suficiente e incertidumbre del ingreso: un análisis de las persepciones*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/416/41657172010/41657172010.pdf>
- Fernadéz, P. (2018). Euro vacas. *pH en la carne*. Obtenido de <https://www.eurovacas.com/blog/196-ph-carne.html>
- Fernandez, E. (2018). Trabajo fin de Master. *Gestión de Mantenimiento: Lean Maintenance y TPM*. Universidad de Oviedo, Oviedo, España. Obtenido de <https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/47868/Gesti%F3n%20de%20Mantenimiento.%20Lean%20Maintenance%20y%20TPM.pdf;jsessionid=74D9A4D2254851B140CCA41B4A5F5C35?sequence=1>
- García, L. (2009). *La guía Didáctica*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/235731717_La_Guia_Didactica
- Gevara, G. P., Verdesoto, A. E., & Castro, N. E. (2020). Artículo de Revisión Científica. *Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción)*. Reci Mundo. Obtenido de

- file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-
MetodologiasDeInvestigacionEducativaDescriptivasEx-7591592.pdf
- Gómez, N. (2019). *¿ Qué es un manual de operaciones?* Obtenido de <https://softgrade.mx/manual-de-operaciones/#:~:text=El%20prop%C3%B3sito%20que%20persigue%20un,pol%C3%ADticas%20y%20reglas%20establecidas%2C%20entre>
- González, E. (2018). Fabricación de productos cárnicos. *Ficha Sectorial*. Corporación financiera Nacional, Ecuador. Obtenido de <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2018/FS-Embutidos.pdf>
- Guire, G. (2017). *Recomendaciones en uso y Mantenimiento de electrodos en pH*. Obtenido de http://cdn.hannachile.com/hannacdn/marketing/capacitacion/2017/06/pH_webinar.pdf
- Jiménez, C. (2018). *Temperatura y expansión térmica*. Obtenido de Instituto tecnológico de Costa Rica: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/10177/Temperatura%20y%20expansi%C3%B3n%20t%C3%A9rmica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- José Olmedo & Jaime Echeverría. (2018). *Máquinas y mecanismos implementación con Wolfram Matemática* (Primera Edición ed.). Sangolquí - Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Obtenido de <https://www.cedia.edu.ec/assets/docs/publicaciones/libros/Maquinas.pdf>
- Llango, M., & Lema, P. (2013). Tesis de grado previo a la obtención del título de Ingenieros Agroindustriales. *Elaboración de un manual de funcionamiento, mantenimiento y plan de renovación de los equipos: destilador, mufla, espectrofotómetro y equipo soxhlet, para el laboratorio de análisis de control y calidad de la carrera de Ingeniería Agroindustrial*. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Cotopaxi, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7776/1/TC-000823.pdf>
- Llanos, N. (2017). *Manual de procesos y procedimientos*. AYCARDI INGENIEROS CIVILES S.A.S. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/5845/LlanosCastroEulaliaNathalye2;jsessionid=7CE0C84DC5AF4368715045A73C605322?sequence=1>

- LOES. (2010). *Ley organica de educación superior*. Quito, Ecuador. Obtenido de https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/LEY_ORGANICA_DE_EDUCACION_SUPERIOR_LOES.pdf
- Lombeida, J. I., & Alava, D. J. (2020). Determinación de las características sensoriales y físico-químicas de la salchicha tipo Viena con adición de concentrado proteico de Garbanzo (*Cicer arietinum*). *Proyecto de investigacion previo al titulo de Ingenieros Agroindustriales*. Universidad Estatal Amazonica, Puyo, Pastaza, Ecuador. Obtenido de <http://201.159.223.17/bitstream/123456789/889/1/T.%20AGROIN.%20B.%20UEA.%20%202126.pdf>
- Melena, J. (2017). *Manual de funciones y descripciones de cargos*. Universidad del Pacifico, Quito, Ecuador. Obtenido de http://upacifico.edu.ec/website/sistema/gobernanza/adjuntos/file_1_23.pdf
- Muanga, N. L. (2013). Efecto de la adición de lenteja(*Lens culinaris*) cocida para la formulación y elaboración de salchicha tipo Frankfurt. *Trabajo de Investigacion*. Universidad Tecnica de Ambato, Ambato, Tungurahua, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6732/1/AL%20511.pdf>
- Muñoz, B. (2017). *Mantenimiento Industrial*. Universidad Carlos III de Madrid Área de Ingeniería Mecánica, Madrid, España. Obtenido de <http://ocw.uc3m.es/ingenieria-mecanica/teoria-de-maquinas/lecturas/MantenimientoIndustrial.pdf>
- NORMATIVA ECUATORIANA. (2015). *Servicio de restauración .Requisitos de mantenimiento de instalaciones*. Ecuador. Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_3061.pdf
- NTE INEN 3062. (2015). *SERVICIOS DE RESTAURACIÓN. REQUISITOS PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE AUTOCONTROL BASADO EN LOS PRINCIPIOS DEL APPCC*. Ecuador: Norma UNE 167012: 2010. Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_3062.pdf
- Olmedo, E. P., & Recalde, K. P. (2018). Tesis de grado. “*Manual De Funciones y Procedimientos para el Taller 5 Hermanos*”. Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/37470/1/TESIS%20OLMEDO%26RECALLDE.pdf>

Palma, J. (2020). *Cómo hacer un manual de procedimientos paso a paso, estructura y utilidad*. Gestipolis. Obtenido de <https://www.gestipolis.com/creacion-de-un-manual-de-procedimientos/>

Peñaherrera, P. (2018). *Manual de charcutería enfocado en la elaboración de embutidos. Proyecto de tesis*. Universidad de los Hemisferios, Quito, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.uhemisferios.edu.ec:8080/jspui/bitstream/123456789/770/1/Tesis%20-%20Patricia%20Pe%C3%B1aherrera.pdf>

Ponce, J. C. (2018). *Diseño de plantas agroindustriales*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/267560634/DISENO-DE-PLANTAS-AGROINDUSTRIALES>

Puentes, Y. J., & Menjivar, J. C. (2017). Relación entre el pH y la disponibilidad de nutrientes para cacao en un entisol de la Amazonia colombiana. *Artículo de investigación científica y tecnológica*. Corpoica Cienc Tecnol Agropecuaria, Mosquera, Colombia. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v18n3/0122-8706-ccta-18-03-00529.pdf>

Ramos, W. (2018). *La importancia de los manuales de funciones y procedimientos en la estructura de las empresas*. Universidad Mayor de los Andes, Mérida, Venezuela. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/24281>

Reyes, L., & Carmona, F. (2020). *Investigación Documental. Examen Suficiencia*. Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela. Obtenido de <https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/6630/La%20investigaci%C3%B3n%20documental%20para%20la%20comprensión%20de%20la%20objetiva%20del%20objeto%20de%20estudio.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=L a%20investigaci%C3%B3n%20documental%20>

Rizo, J. (2015). *Técnicas de investigación documental*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Matagalpa. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/12168/1/100795.pdf>

- Rojas, B. (2011). *Práctica Profesional. Elaboración de un Manual Descriptivo de Procedimientos para las Áreas de Bodega y Taller de la Empresa Ganaflo S.A.* Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica. Obtenido de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/2834/Elaboraci%C3%B3n%20de%20un%20Manual%20Descriptivo%20de%20Procedimientos%20para%20las%20C3%81reas%20de%20Bodega%20y%20Taller%20de%20la%20Empresa%20Ganaflo%20S.A.%20%20TOMO%20I.pdf?sequence=1&isA>
- Sanchez, B. J., & Tusó, J. M. (2018). *Salchichas Camarpo. Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingenieros Agorindustriales.* Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Cotopaxi, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5167/6/PC-000334.pdf>
- Soto, S. (2017). *Estudio Técnico y Económico para la producción de Embutidos. Tesis.* Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/24477/1/TESIS%20EMBUTIDO%20DE%20QUINUA%20REV-11_TESIS%20COMPLETA%20-%20APA.pdf
- Tenorio, J. L., Tovar, G., & Almeida, O. (2019). *Los manuales de procedimientos como base sólida de un emprendimiento.* POCAIP. Obtenido de <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v4i1%20ESPECIAL.109>
- Ticona , M. L. (2021). *Las condiciones actuales del laboratorio escolar, biología ,física,química, en la Ugel el Collao ilave. Tesis.* Universidad Nacional Del Antiplano, Perú. Obtenido de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/16229/Ticona_Laura_Mary_Luz.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Torres, A. N. (2017). *Generalidades de los productos cárnicos (embutidos). Monografía.* Universidad Autónoma Agraria, Saltillo, Coahuila, México. Obtenido de <https://catedraalimentacioninstitucional.files.wordpress.com/2017/02/k-64737-adriana-nohemy-torres-gacc80mez.pdf>
- UNAM. (2018). *Seminario: Introducción a la metodología de investigación.* Obtenido de <http://paginas.facmed.unam.mx/deptos/ss/wp-content/uploads/2018/10/12.pdf>
- Valladares, A. (2018). *Mantenimiento Preventivo Y Cofiabilidad en la Máquina. Tesis de grado .* Universidad Nacional Jòse Fausto Sánchez Carrión, Perú. Obtenido de

<http://200.48.129.167/bitstream/handle/UNJFSC/2316/SOLIS%20TRUJILLO%20GUILER.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vilca, L. F. (2016). *Manual de funcionamiento, mantenimiento y plan de renovacion del equipo tostadora enfriadora para el laboratorio de granos andinos*. Latacunga, Cotopaxi, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3271/1/T-UTC-00538.pdf>

Vivanco, M. E. (2017). *Los manuales de procedimientos como control interno de una organizacion*. Universidad Internacional , Ecuador. Obtenido de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

Zambrano, N. (2011). Tesis de grado. *Diseño de un manual de procedimientos para el departamento de operaciones y logistica en la compañía circolo S.A. y su incidencia en el año 2011*. Universidad Politecnica Salesiana, Guayaquil, Guayas, Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1644/13/UPS-GT000216.pdf>